

THE WHITE HOUSE,

103, ST. PETER'S STREET,

P O L S K A A K A D E M I A N A U K
ZAKŁAD PARAZYTOLOGII

13.8.56.

ACTA PARASITOLOGICA POLONICA

VOLUMEN IV

FASCICULI 1—7

WARSZAWA 1956

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Prof. dr Czesław Gerwel — Poznań

Prof. dr Witold Stefański, Członek Korespondent PAN — Warszawa

Prof. dr Wincenty L. Wiśniewski — Warszawa

REDAKTOR

Prof. dr Zdzisław Raabe — Warszawa

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI:

ACTA PARASITOLOGICA POLONICA

Zakład Parazytologii Polskiej Akademii Nauk

W A R S Z A W A

ul. Grochowska 272

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — WARSZAWA

Wydanie I. Nakład 750 + 167 egz. Ark. wyd. 10,75. Ark. druk. 11.

Papier druk. sat. III kl 80 g, B-1

Cddano do składania 23. I. 56, Podpisano do druku 19. 6. 56.

Druk ukończono w czerwcu 1956 r.

Zam. 80a/56

B-7-51915

Cena zł 21,50

DRUKARNIA IM. REWOLUCJI PAŹDZIERNIKOWEJ, WARSZAWA

Z Pracowni Parazytologii Ogólnej Zakładu Parazytologii Polskiej Akademii Nauk
Kierownik Zakładu: prof. dr n. Witold Stefański, Członek Korespondent PAN
Kierownik Pracowni: prof. dr Włodzimierz Michajłow

Włodzimierz MICHAJŁOW

Cykl rozwojowy wiciowca *Astasia cyclopis* n. sp.

Цикл развития жгутиконосца *Astasia cyclopis* n. sp.

Developmental cycle of the flagellate *Astasia cyclopis* n. sp.

Materiał i metoda

Przeglądając masowo *Copepoda*, zarazane eksperymentalnie larwami tasiemców, stwierdziłem wielokrotnie występowanie wiciowców z rodzaju *Astasia* w jelitach niektórych gatunków oczlików. Ponieważ pewne obserwacje wskazywały na wpływ obecności w żywicielu tego wiciowca na przebieg inwazji larw tasiemców, zaszła potrzeba bliższego zbadania *Astasia* jako pasożyta oczlików oraz ustalenia przebiegu cyklu rozwojowego tego pierwotniaka.

Materiał pochodził z niewielkiego zbiornika wodnego (glinianki) z okolic Szczęśliwic koło Warszawy. Pobierane stamtąd oczliki trzymane były w akwarium zawierającym na dnie sporo mułu i roślin wodnych, w temperaturze pokojowej. Obserwacje trwały od 17.III. do 30.VI.1955 r. W okresie tym obejrzano 245 okazów *Astasia*.

Celem zbadania przebiegu rozwoju wiciowca w jelicie *Copepoda* zakładano hodowle indywidualne zarazonych oczlików, izolując pojedyncze okazy w probówkach i wielokrotnie w ciągu kilku dni oglądając je pod mikroskopem. Dla prześledzenia rozwoju *Astasia* w wodzie, okazy tego pierwotniaka opuszczające jelito żywiciela bądź wygniatane zeń, umieszczano pojedynczo w wodzie na szkiełkach przedmiotowych z wkłnięciem, przykrywano szkiełkiem przykrywkowym i zabezpieczano przed wyschnięciem w szalkach Petri, wypełnionych wodą do poziomu szkiełka przykrywkowego. Okazy te

oglądano codziennie, a niekiedy co kilka godzin. Obserwacje przeprowadzano na 144 hodowlach *Astasia*. Hodowle nie zawsze się udawały, jednakże większość spośród nich można było utrzymać w ciągu 6—8 dni.

Celem eksperymentalnego zarażania oczlików kontaktowano je z inwazyjnymi postaciami wiciowca, umieszczając (po zdjęciu szkiełka przykrywkowego) na szkiełku przedmiotowym z hodowlą *Astasia* na czas do 2 godzin. Następnie oczliki oglądano pod mikroskopem. W 5 przypadkach na 15 stwierdzono dodatni wynik inwazji i założono hodowle indywidualne żywicieli.

Wszystkie hodowle prowadzone były w temperaturze pokojowej, wahającej się w marcu, kwietniu i maju od 16° do 20°C, w czerwcu od 18° do 25°C.

Opis gatunku *Astasia cyclopis* n. sp.

Z literatury znane są opisy pasożytniczych *Euglenida*, np. *Astasia captiva* z *Catenula lemnae* (Beauchamp, 1911), *Astasia* z nicienia *Trilobus gracilis* (Nieschulz, 1922), *Astasia chaetogastri* z *Chaetogaster diastrophus* Gruith (M. i R. Codreanu, 1928). Spośród bezzieleniowych *Euglenida*, Dreżepolski (1925) podaje dla fauny Polski *Astasia dangeardii* Lemm., *Astasia klebsii* Lemm. i *Astasia* sp. (o wymiarach $25 \times 13 \mu$).

Gatunek obserwowany przeze mnie jest najbardziej zbliżony do *Astasia mobilis* (Rehberg) Alexeieff, pasożyta *Copepoda*, opisanego w 1880 r. przez Rehberg'a pod nazwą *Lagenella mobilis*, któremu Alexeieff (1912) po szczegółowym przeglądzie synonimiki nadał ostatecznie powyższą nazwę.

Opis i rysunki *Astasia mobilis* podają Alexeieff (1912) oraz Pascher i Lemmerman (1913).

Astasia cyclopis różni się od tego gatunku następującymi cechami:

1. Wszystkie obejrzone przeze mnie okazy, pochodzące z jelita *Cyclops*, były pozbawione wici, podczas gdy opisywano pasożytujące okazy *Astasia mobilis* zarówno wiciowe jak i bezwiciowe; 2. W przeciwieństwie do *Astasia mobilis*, której pellikula jest spiralnie kreskowana, *A. cyclopis* ma pellikulę zupełnie gładką; 3. Jak można sądzić na podstawie rysunków, do których Alexeieff odsyła w tekście swej pracy, liczba ziaren paramylonu jest u *A. mobilis* znacznie (3—4 krotnie) mniejsza, niż u *A. cyclopis*, gdy chodzi o oka-

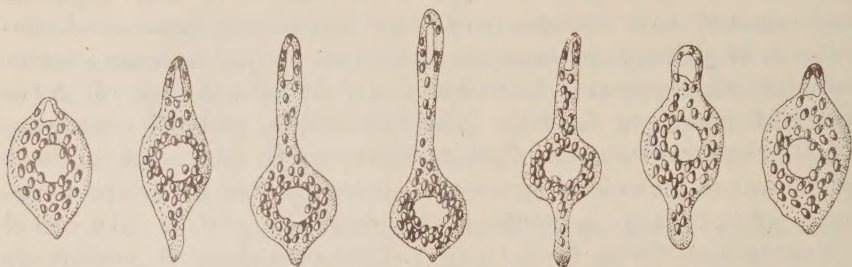
zy zbliżonej wielkości, ziarna te są nadto $1\frac{1}{2}$ —2 krotnie większe, niż u *A. cyclopis*; 4. Wprawdzie wielkość ciała *Astasia* jest cechą bardzo zmienną i zależy zarówno od wieku postaci pasożytniczej wiciowca, jak i kształtu jaki przybiera jego nader kurczliwe ciało, jednakże można sądzić, że *A. cyclopis* ma na ogół wymiary większe niż *A. mobilis*; 5. W jądrze komórkowym *A. cyclopis* nie jest widoczny kariosom, jaki obserwował Alexeieff u *A. mobilis* in vivo; 6. Alexeieff podaje za Labbe jako żywicieli *A. mobilis* - *Diaptomus* sp. (*Cyclops rubeus*) oraz *Cyclops macrurus* O. Sars., *A. cyclopis* znajdowałem głównie w przewodzie pokarmowym *Eucyclops serrulatus* (Fischer), a nadto w *Macrocylops albidus* (Jurine) i *Megacyclops viridis* (Jurine); 7. Cykl rozwojowy *A. mobilis* nie został wprawdzie dokładnie opisany, jednakże jeśli opierać się na pewnych fragmentarycznych danych z literatury oraz na obserwacji Penard'a (fide Grassé, 1952), który obserwował 8 krotny w ciągu 48 godzin podział dużego (do 300 μ) okazu *A. mobilis* na 256 osobników potomnych, przebiega on inaczej niż u *A. cyclopis*.

Warto dodać, że Alexeieff (1912) obserwował występowanie *A. mobilis* w zarodkach *Cyclops* w torebkach jajowych samic, czego nie zauważyłem w stosunku do *A. cyclopis* pomimo uważnego przeglądania obfitego materiału.

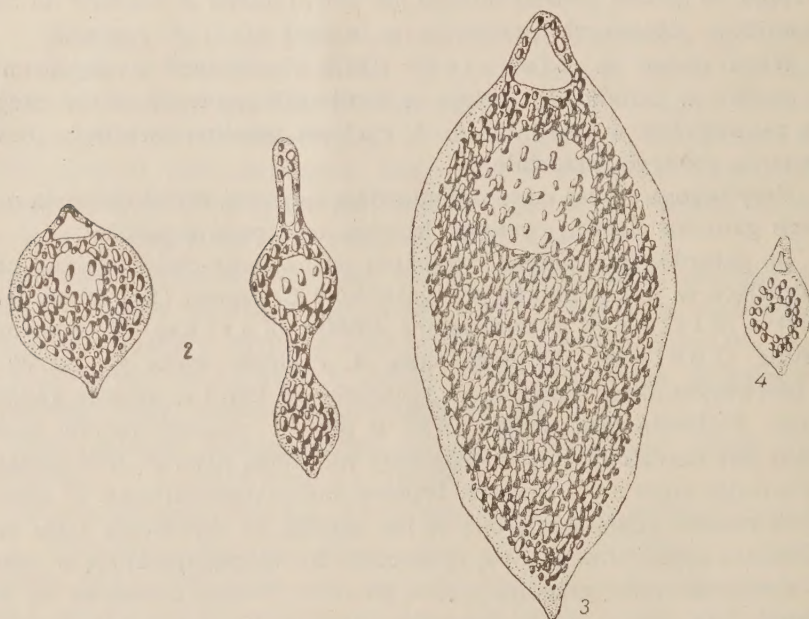
Przytoczone wyżej dane przemawiają na rzecz wyodrębnienia nowego gatunku *Astasia cyclopis*, którego opis podaję poniżej:

Do gatunku tego należą *Euglenida* pozbawione ciałek zieleni, pasożytujące w jelicie niektórych gatunków *Copepoda* [*Eucyclops serrulatus* (Fischer), *Macrocylops albidus* (Jurine), *Megacyclops viridis* (Jurine)]. Długość ciała *A. cyclopis* waha się od 30 μ w pierwszym okresie pobytu w żywicielu do 125 μ w okresie końcowym. Pelliakula jest gładka. Wici u postaci pasożytujących brak. Ciało jest bardzo kurczliwe. Pasożyty nie mogą pływać, lecz pełzają wykonując stale silne i częste, typowe ruchy metaboliczne. U młodszych okazów przebiegają one w ten sposób, że zgrubienie ciała zawierające jądro przesuwają się rytmicznie ku wyciągającej się w cieniutki wyrostek części przedniej ciała, po czym z kolei przesuwają się ku tyłowi (rys. 1.); u nieco starszych okazów zaznaczają się podczas ruchu dwa zgrubienia, przy czym jądro przelewa się szybko ze zgrubienia tylnego do przedniego, które z kolei staje się tylnym (rys. 2), podobnie jak u postaci najstarszych, wykazujących zazwyczaj jeszcze zgrubienie trzecie, tylne, do którego jednak jądro komórkowe z reguły nie wchodzi.

Podczas ruchu ziarna paramylonu przemieszczają się silnie po torach spiralnych wyznaczanych przez prądy entoplazmy. Ruchy te przerywane są od czasu do czasu krótkimi okresami spoczynku. Cia-



Rys. 1. Metabolizacja młodych postaci *Astasia cyclopis*. Długość ich zmienia się od 30 μ do 60 μ .



Rys. 2. Starsza postać *Astasia cyclopis*. Długość w stanie skróconym ok. 40 μ , w stanie wydłużonym do 70 μ . Rys. 3. Najstarsza postać *Astasia cyclopis* o długości do 125 μ . Widoczne jest jądro komórkowe, wakuola, ziarna paramylonu. Rys. 4. Najmłodsza pasożytnicza postać *Astasia cyclopis* o długości 25 μ z jelita *Eucyclops serrulatus* (Fischer).

ło w czasie spoczynku ma postać grubego wrzeciona, na którego tylnym końcu z lekka zaostrowany krótki wyrostek widoczny jest zarówno podczas ruchu jak i spoczynku (rys. 3). Na przednim końcu ciała znajduje się wyraźnie widoczna wakuola z cienkim kanalikiem wyprowadzającym. Podczas ruchu znajduje się ona w wyciągniętej ku przodowi cienkiej części ciała pierwotniaka, niekiedy rozpada się wtedy na 2—3 mniejsze. Ektoplazma jest przeźroczysta, tworzy ona cienką warstwę pod pellikulą. Entoplazma zawiera liczne ziarna paramylonu, silne łamiące światło, na skutek czego okazy starsze, obficie nimi wypełnione, wydają się zupełnie ciemne, niemal czarne. U młodych okazów liczba ziaren paramylonu waha się od kilkunastu do kilkudziesięciu, u starszych dochodzi do kilkuset. Ziarna paramylonu mają kształt podłużny, rzadziej okrągły, długość ich wynosi 1,5—2,5 μ . U okazów starszych dostrzec można nadto ziarenka drobniejsze, okrągłe, o średnicy dwukrotnie mniejszej. Są one mniej liczne (w przybliżeniu dwukrotnie), niż typowe ziarna paramylonu. Jądro komórkowe starszych okazów jest kuliste, jasne, wyraźnie widoczne, wypełnione drobną ziarnistością. Średnica jego osiąga 25 μ .

Cykl rozwojowy *Astasia cyclopis* n. sp.

Rozwój *A. cyclopis* przebiega w jelicie żywiciela oraz w wolnym środowisku wodnym. Ze względu na to można w całym cyklu rozwojowym tego wiciowca wyróżnić dwa ogniwa: A. ogniwo troficzne cyklu, obejmujące postacie pasożytujące w *Copepoda* i B. ogniwo generatywne cyklu, obejmujące postacie swobodnie żyjące.

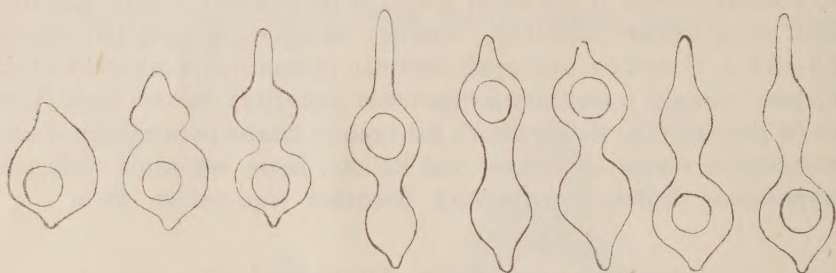
A. Troficzne ogniwo cyklu

Specyficzność *A. cyclopis* w stosunku do żywicieli przejawia się jej występowaniem w jelicie trzech wyżej wymienionych gatunków *Copepoda* [najczęściej u *Eucyclops serrulatus* (Fischer)]. W innych gatunkach rodzaju *Cyclops*, hodowanych razem z nimi w akwarium i systematycznie przeglądanych, pasożyta tego nie znajdowałem.

Liczba okazów *A. cyclopis* w jelitach zarażonych żywicieli wahała się od 1 do 9. Na 42 zbadane pod tym kątem widzenia okazy *E. serrulatus* jeden okaz *A. cyclopis* występował 21 razy, dwa — 8 razy, trzy — 2 razy, cztery — 3 razy, pięć — 5 razy, sześć — 2 razy, dziewięć — 1 raz. Najczęściej w jelicie żywiciela występują po-

pulacje pasożytów mniej więcej tego samego wieku, pochodzące prawdopodobnie z jednoczesnej inwazji. I tak np. w przytoczonej wyżej serii obserwacji spośród 21 populacji pasożyta zaledwie 5 składało się z okazów różnie zaawansowanych w rozwoju.

Najmłodsze postacie znajduwane w jelitach oczlików mają kształt kolbki. Nie wykonują one silnych ruchów metabolicznych. Długość ich ciała waha się od 25 μ do 35 μ . Plazma zawiera kilkanaście do kilkudziesięciu ziaren paramylonu. Jądro ma średnicę 5—7,5 μ . Wakuola przednia jest dobrze widoczna (rys. 4). Postacie nieco starsze i większe wykonują typowe ruchy metaboliczne, polegające na prze-



Rys. 5. Metabolia postaci *Astasia cyclopis* wytwarzającej dwa zgrubienia ciała podczas ruchu (schemat).

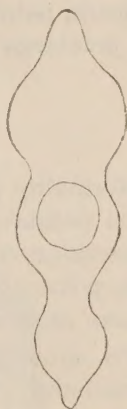
suwaniu się zgrubienia obejmującego jądro wzdłuż całego ciała (rys. 1). Szybkość tych ruchów jest znaczna i wynosi 1—2 pełne ruchy na sekundę. Pasożyty grupują się zazwyczaj w przedniej części jelita oczlika, aczkolwiek mogą się znajdować we wszystkich jego odcinkach z wyjątkiem końcowego. Ruchy metaboliczne pasożyta przeciwstawiają się skutecznie ruchom perystaltycznym jelita żywiciela. Dzięki nim pasożyty nie przesuwają się z reguły do tylnego końca jelita wraz z jego treścią i nie są wydalone razem z kałem. Wygniecione z jelita żywiciela wykonują one podobne ruchy w wodzie i posuwają się pelzając dość szybko na szkiełku w kropli wody. Przebywają one w ten sposób drogę 1 mm w ciągu 3—5 minut. Jeśli w pobliżu sztucznie wydobytej z żywiciela *Astasia* znajduje się roznieciony oczlik, kieruje się ona doń i najczęściej wchodzi do wygniecionej treści przewodu pokarmowego. Zorientowanie ruchów, świadczące o specyficznej taksji, jest przy tym zupełnie wyraźne. Podobnie zachowują się osobniki starsze, z wyjątkiem najstarszych,

które analogicznej taksji nie wykazują i w ogóle są prawie nieruchome.

W ciągu kilku dni pasożyt rośnie w żywicielu bardzo szybko. Postacie, u których występują dwa zgrubienia ciała w trakcie ruchu, przesuujące się niejako na dwa takty („dwufazowo”), osiągają w stanie wyciągniętym długość do 60—80 μ (rys. 5). W jelicie żywiciela (oraz w wodzie) zachowują się one podobnie jak okazy młodsze. Ciało ich wydaje się znacznie ciemniejsze na skutek znacznego wzrostu liczby ziaren paramylonu. Wyrzucany naprzód „ryjek”, zawierający wakuolę i niekiedy b. nieliczne ziarna paramylonu, jest zupełnie przeźroczysty. Wakuola w nim kurczy się i rozciąga, zmieniając ciągle swój kształt. Wydaje się, że odgrywa ona decydującą rolę w mechanizmie ruchów metabolicznych. Okazy bowiem płaszczone pod szkłem przykrywkowym zachowują zdolność ruchu do czasu pęknięcia wakuoli i wypłynięcia na zewnątrz jej zawartości. Potem nieruchomią one zupełnie, mimo że po zmniejszeniu nacisku szkiełka zachowują kształt i nie wykazują innych uszkodzeń.

Wydobyte z jelita żywiciela do wody normalne okazy nieruchomią na b. krótko przybierając kształt kulisty, po czym znów podejmują szybkie ruchy. Od czasu do czasu zaprzestają typowych ruchów, zatrzymują się w miejscu, przybierając przy tym niekiedy kształt nieregularny i wykonują wtedy beładne ruchy amebowate, wypuszczając krótkie płatowate „pseudopodia” w różne strony. W miarę tego, jak *Astasia* rośnie, ruchy metaboliczne stają się wolniejsze, przerwy zaś między nimi coraz częstsze. Postacie, wykazujące trzy zgrubienia podczas ruchu („trójfazowe”), są duże (do 125 μ), ciemne, o odpowiednio większym (do 25 μ średnicy) jądrze (rys. 6). Z czasem stają się one zupełnie nieruchome i przybierają kształt grubego wrzeciona. W tym stanie zostają one wydalone przez otwór odbytowy żywiciela. Obserwowałem wielokrotnie, jak tuż za uformowanym w kształcie walcowatej torebki kałem oczlika zostaje wypchnięta na zewnątrz przez jego odbyty nieruchoma, duża *Astasia*.

W ten sposób zostaje ukończona ta część cyklu życiowego *A. cyclopis*, którą cechuje pasożytniczy tryb życia. Nazywam ją ogniwem



Rys. 6. Metabolia najstarszej postaci *Astasia cyclopis* wytwarzającej trzy zgrubienia ciała podczas ruchu (schemat).

troficznym cyklu biorąc pod uwagę intensywne odżywianie się pasożyta, którego długość ciała wzrasta w tym okresie 4—5 krotnie, zaś liczba ziaren paramylonu ogromnie się powiększa i tworzy zapas, wykorzystywany w okresie życia swobodnego.

Na podstawie indywidualnych hodowli oczlików zarażonych *A. cyclopis* można było w przybliżeniu ustalić przeciętny czas pobytu pasożyta w jelicie żywiciela, czyli czas trwania troficznego ogniwa cyklu. Wynosi on co najmniej 6—7 dni. Przekształcenie się najmłodszej „kolbkowatej” postaci w postać mającą dwa zgrubienia podczas ruchu trwa 3—4 dni. Postacie nieruchome opuszczają żywiciela stosunkowo szybko, najdalej w ciągu jednej doby.

Zależność czasu trwania tego ogniwa cyklu od zmiany warunków środowiska (np. temperatury) nie była badana. Pewne obserwacje wskazują jednak na to, że w temperaturze wyższej (w czerwcu) rozwój przebiega nieco szybciej niż w niższej.

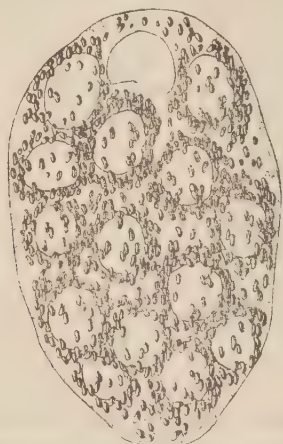
B. Generatywne ogniwo cyklu

Normalny przebieg generatywnego ogniwa cyklu zostanie opisany na podstawie obserwacji dalszych losów dużych okazów *Astasia* opuszczających oczliki bądź też celowo wydobywanych z ich przewodu pokarmowego. Odchylenia od tego normalnego przebiegu będą opisane osobno.

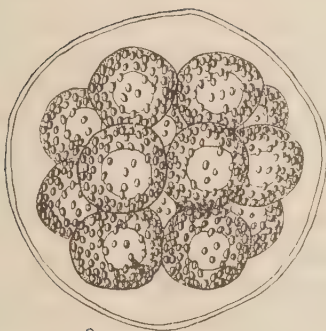
Po opuszczeniu żywiciela *Astasia* spoczywa przez pewien czas nieruchomo i przybiera postać ciemnej kuli. Od czasu do czasu wykonuje ona ruchy pełzające, po czym znów nieruchomieje. W okresie tym dobrze przedtem widoczne jądro komórkowe staje się zaledwie dostrzegalne. Najdalej w ciągu doby jądro dzieli się na 16 jąder potomnych. Okazy o 16 jądrach (rys. 7) zachowują pellikulę, która nieco grubieje i jest wtedy dobrze widoczna. Wakuola jest również widoczna i funkcjonuje przez pewien czas, dzięki czemu osobniki wielojądrowe posiadają jeszcze zdolność wykonywania słabych ruchów, a nawet wolno pełzają po podłożu. Jądra potomne są dobrze widoczne w postaci jasnych kul. Plazma pierwotnie nie jest podzielona, granic przyszłych osobników potomnych nie można dostrzec. Ziarna paramylonu skupiają się wokół jąder potomnych, w związku z tym w plazmie powstają nieregularne, przezroczyste prześwity.

Wkrótce następuje podział całej plazmy. Wakuola w trakcie tego podziału zanika. Okrągłe osobniki potomne w liczbie 16 są skupione

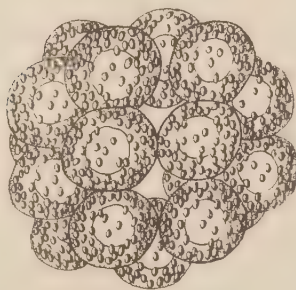
w postaci kulistej grudki, przypominającej morulę wielokomórkowców. Całość otacza dość gruba błona powstała z pellikuli, wyraźnie odstająca od osobników potomnych. Nadaje ona całości kształt mniej więcej regularnej kuli o średnicy 100—125 μ (rys. 8).



7



8



9

Rys. 7. Syntomia osobnika *Astasia cyclopis* po wyjściu z żywiciela (długość osobnika 90 μ). Rys. 8. Osobniki potomne pierwszego rzędu *Astasia cyclopis* otoczone osłonką. Średnica całego kulistego utworu ok. 120 μ . Rys. 9. Skupienie osobników potomnych pierwszego rzędu *Astasia cyclopis* po rozpadzie osłonki.

Mamy więc tu do czynienia z typowym podziałem wielokrotnym — syntomią, z przejściowym powstawaniem osobnika wielojądrowego, który następnie dopiero (w ciągu kilku do kilkunastu godzin) rozpada się na osobniki potomne.

Osobniki te są początkowo nieruchome. Mają one kształt kulisty,

średnica ich wynosi ok. 30—40 μ . Jądra są stosunkowo duże i zajmują większą część ciała. W plazmie otaczającej jądra grupują się ziarna paramylonu.

W stosunkowo krótkim czasie (najdalej w ciągu doby) zarysy osłonki otaczającej kuliste skupienia osobników potomnych stają się niejasne, wykazuje ona ślady rozpadu, po czym zanika (rys. 9). Kuliste skupienie osobników potomnych rozpada się, tworząc na po-



Rys. 10. Osobniki potomne pierwszego rzędu *Astasia cyclopis* o długości 30—40 μ .

dołożu charakterystyczne „gniazdo” skupionych na niewielkiej przestrzeni ciemnych komórek o jasnych jądrach. Często grudka w kształcie moruli rozpada się na dwie grupy osobników pochodzących z połówek całego skupienia, w pewnym okresie (jeszcze w osłonce) wyraźnie podzielonego na dwie części. Osobniki uwolnione

po rozpadzie osłonki nieraz przez dłuższy czas są zgrupowane w podobny sposób. Niekiedy jedna połowa „moruli” rozpada się już na pojedyncze osobniki, podczas gdy w drugiej są one jeszcze skupione razem.

Osobniki w liczbie 16, powstałe w wyniku syntomii, określam mianem osobników potomnych pierwszego rzędu (rys. 10).

Początkowo są one nieruchome. Po pewnym czasie zaczynają wykonywać w miejscu ograniczone i dość bezładne ruchy, odmienne od typowej metabolii. Przytwierdzają się w tym okresie zazwyczaj jednym biegunem do podłoża. Jednocześnie zaczyna się podział podłużny każdego osobnika potomnego pierwszego rzędu.

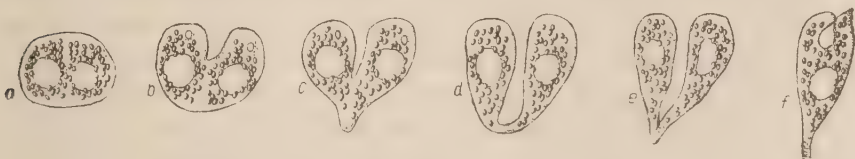
Najpierw zachodzi podział jądra na dwa jądra potomne, wokół których grupują się ziarna paramylonu (rys. 11a). Następnie postępuje naprzód typowy podział podłużny. Przebiega on w ten sposób, że na przednim zgrubiałym końcu osobnika, zawierającym dwa jądra potomne, powstaje wgłębienie, które sięga coraz dalej wzdłuż osi podłużnej (rys. 11 b—e).

Niekiedy w przednich częściach dzielących się osobników widać wtedy jasne, kuliste ciało, inaczej wyglądające niż ziarna paramylonu. Być może jest to ciało bazalne.

Podczas podziału osobniki wykonują szczególnie energiczne ruchy, kurcząc się i wyciągając. Szczelina podziałowa sięga coraz głębiej, aż wreszcie powstają dwa osobniki potomne (rys. 11f), przy-

twierdzone obok siebie do podłoża. W jednym „gnieździe“ jest ich teraz 32. Osobniki te określam mianem osobników potomnych drugiego rzędu.

Osobniki te mają pierwotnie kształt kulisty, o wymiarach ok. 20—25 μ . Zawierają one dość liczne ziarna paramylonu (do 50—60



Rys. 11. Podział podłużny osobników potomnych pierwszego rzędu *Astasia cyclopis*.

sztuk). Widoczna jest wakuola przednia długości ok. 4 μ . Średnica jądra wynosi ok. 7,5 μ . Osobniki drugiego rzędu leżą najczęściej parami, tak że łatwo skonstatować ich pochodzenie od jednego osobnika potomnego pierwszego rzędu.

Podział na osobniki potomne drugiego rzędu nie zawsze przebiega równocześnie w całym „gnieździe“. W grupach osobników potomnych pierwszego rzędu można było często obserwować zarówno osobniki jeszcze się nie dzielące, jak też takie, których podział został poważnie zaawansowany, bądź nawet zakończony.

Kilkakrotnie obserwowałem, że po rozpadzie *Astasia* na dwie grupy osobników potomnych pierwszego rzędu, dalszy ich podział w jednej z tych grup był opóźniony w stosunku do osobników grupy drugiej.

Zarówno w tym zjawisku, jak i w rozpadzie „moruli“ po syntomii na dwie grupy, można by się dopatrywać jakichś śladów podziału komórki na dwie potomne, zastąpionego następnie przez syntomię.

Proces podziału osobnika pierwszego rzędu na dwa osobniki drugiego rzędu trwa około 30 minut. Obserwowałem go wielokrotnie od początku do końca. Podział ten następuje najczęściej w ciągu 2—3 dni od chwili wyjścia *Astasia* z jelita żywiciela.

W ten sposób jedna postać pasożytnicza *Astasia* wydaje najpierw w wyniku syntomii 16 osobników potomnych pierwszego rzędu, następnie zaś, na skutek podłużnego podziału każdego z nich na dwa — 32 osobniki potomne drugiego rzędu.

Wkrótce po tym podziale osobniki potomne drugiego rzędu przytwierdzają się do podłoża jednym końcem za pomocą powstającego w tym okresie wyrostka plazmatycznego — „łodyżki“ i zaczynają

wykonywać słabe ruchy drgające. Na podstawie tych ruchów można wnioskować o tym, że na ich wolnym biegunie zaczyna się wytwarzać wić. Kilkakrotnie obserwowałem tworzące się wici w postaci krótkich początkowo wyrostków plazmatycznych na przednim końcu ciała takich osobników. Prosty ruch drgający przechodzi następnie, w miarę kształtowania się wici, w ruchy bardziej złożone.

Następnie ciało osobników potomnych drugiego rzędu znacznie się wydłuża i ulega spłaszczeniu. Przekształcają się one w ciągu 2—3 godzin w postać *Astasia* zaopatrzoną w wić.



Rys. 12. Postać wiciowa *Astasia cyclopis*: a. od strony spłaszczonej b. widoczna z boku.

Postać wiciowa *Astasia cyclopis* ma szereg charakterystycznych cech. Ciało jest spłaszczone, nieco spiralnie skręcone, tak że po jednej ze spłaszczonych stron widoczne jest wklęsnięcie, po drugiej zaś wypukłość. Oglądane od strony szerszej ma ono kształt podłużno-owalny (rys. 12a), od strony węższej — kształt nieco skręconej maczugi (rys. 12b). Wiciowiec jest przytwierdzony do podłoża za pomocą krótkiej, cienkiej „łodyżki”, rozszerzającej się stopniowo w części proksymalnej. Długość całego osobnika waha się od 30 μ do 40 μ , szerokość wynosi ok. 15—20 μ , od strony węższej — do 10 μ . Grubość „łodyżki” na jej końcu przytwierdzonym do podłoża wynosi 1,5—2 μ .

W przedniej połowie ciała (zaopatrzonej w wić) znajduje się kuliste, dobrze widoczne, jasne jądro o średnicy 4—6 μ . U okazów utrwalonych kwasem pikrynowym można było stwierdzić wokół ściemniającego, ziarnistego jądra jasne pole o średnicy około 12 μ , w którego obrębie brak ziaren paramylonu.

Plazma zawiera stosunkowo liczne ziarna paramylonu (do 50 sztuk) o mniejszych wymiarach niż u postaci pasożytniczych. Na przednim końcu ciała znajduje się drobna, podłużna wakuola. Obok niej widoczna jest proksymalna część wici. Wić jest b. cienka, lecz dobrze widoczna u żywych okazów w ciemnym polu. Długość jej

wynosi 45—60 μ . Jej proksymalna, grubsza część jest stale z lekka łukowato wygięta i wykonuje niezbyt szybkie ruchy, zakreślając niejako powierzchnię stożkowatą. Część dystalna (około $\frac{1}{3}$ całej długości wici) jest bardzo cienka, giętka, najczęściej ustawiona pod kątem prostym w stosunku do części proksymalnej. Wykonuje ona szybkie ruchy obrotowe wokół końca części proksymalnej, jednocześnie falując na całej swej długości. U osobników ustawionych niemal pionowo do podłoża na wklęsłym szkiełku przedmiotowym można było dostrzec, jak część ta opisuje okręgi, „zamiatając“ jednocześnie powierzchnię szkiełka przykrywkowego falistym ruchem. U wielu okazów można było dostrzec obok wakuoli drobne ciała — być może jest to ciała bazalne. Jakichkolwiek ciałek barwnych brak.

Postać wiciowa przytwierdzona do podłoża i ustawiona doń pod kątem około 60° porusza się bez przerwy. Ruchy jej są dość złożone. Można wyróżnić co najmniej trzy składowe elementy ruchu. Osobnik zatacza wielokrotnie swym wolnym końcem prawie pełny okrąg najpierw w jedną, później w drugą stronę. Jednocześnie wykonuje on prawie pełny obrót wokół swej osi podłużnej (przy czym „łodyżka“ nieco się skręca), powracając następnie do pozycji wyjściowej. Dwa te rodzaje ruchów są prawdopodobnie powodowane przez ruch proksymalnej łukowato wygiętej części wici. Nadto każdy osobnik wykonuje bardzo szybkie drgania, będące prawdopodobnie wynikiem ruchów dystalnej części wici. Szybkość ruchów drgających w pierwszym okresie życia osobnika wiciowego jest znaczna, wykonuje on bowiem 2—3 drgania na sekundę. W dalszym ciągu (w 2—3 dniu życia) ruch ten staje się wolniejszy (1 drganie na sekundę).

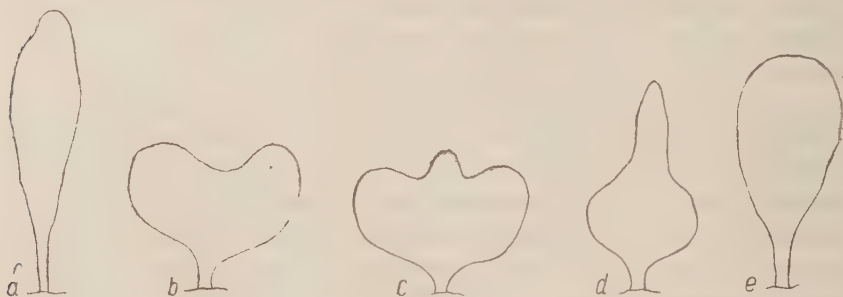
Niewątpliwie ruchy te, wykonywane przez całą gromadę osobników wiciowych, zwracają na nie uwagę oczlików i stanowią swoiste przystosowanie do pasożytniczego trybu życia. Kilkakrotnie obserwowałem oczliki zwabione tym ruchem i połykające postacie wiciowe pochodzące z jednego „gniazda“. Tym się prawdopodobnie tłumaczy fakt występowania w jelicie żywiciela najczęściej populacji pasożytów jednakowo zaawansowanych w rozwoju. „Osiałym“ trybem życia osobników wyposażonych w wić tłumaczy się fakt ich utrzymywania się w zwartym skupieniu przez cały czas trwania hodowli. Warto dodać, że często są one zgrupowane w pary, z których każda pochodzi od jednego osobnika potomnego pierwszego rzędu.

Osobniki wiciowe mogą niekiedy odrywać się od podłoża i pływać w wodzie. Jednakże ruch ich różni się wtedy znacznie od typowego dla wiciowców ruchu postępowego. Na skutek zachowania podczas

swobodnego pływania stereotypu ruchów wici postaci „osiadłej” oraz, być może, wskutek nieco śrubowatego kształtu ciała, postać wiciowa niejako koziółkuje, zataczając prawie w miejscu niewielkie okręgi. Zazwyczaj przytwierdza się ona wkrótce do podłoża niedaleko miejsca pierwotnego pobytu.

Przesuwając szkiełko przykrywkowe można było stwierdzić, że zarówno okazy, które nie zmieniały miejsca, jak i wtórnie przytwierdzone, dość mocno trzymają się podłoża.

Zazwyczaj w drugim dniu życia postacie wiciowe zaczynają się poruszać wolniej. Najpierw ustają ruchy po okręgu oraz ruchy obrotowe wokół długiej osi ciała. Na skutek tego postacie te nie są już nachylone pod kątem do podłoża, lecz spoczywają na nim płaską stroną, pozostając jednak nadal doń przytwierdzone „łodyżką”. Wy-



Rys. 13. Metabolia starszych osobników wiciowych *Astasia cyclopis* (schemat).

konują one przez czas dłuższy jeszcze ruchy drgające, aczkolwiek coraz wolniejsze. Śrubowate wygięcie ciała stopniowo zanika, przybiera ono kształt wrzecionowaty mniej lub bardziej wydłużony. Liczba ziaren paramylonu szybko maleje, spadając do kilkunastu. Prawdopodobnie znaczne ilości paramylonu zostają zużyte podczas bardzo intensywnych ruchów pierwszego okresu życia postaci wiciowej. Nic bowiem nie wskazuje na to, by osobniki pierwszego i drugiego rzędu, jak również postacie wiciowe mogły w wodzie pobierać pożywienie. To, że powstają one drogą podziału ciała osobnika rodzicielskiego i w sumie prawdopodobnie dorównują jego masie, również przemawia przeciwko takiemu przypuszczeniu.

Postać wiciowa jest inwazyjna w stosunku do *Copepoda* — właściwych żywicieli *A. cyclopis*. W drugim lub trzecim dniu jej życia dają się zaobserwować oznaki konieczności przejścia do życia pasożytniczego. Nawet osobniki wykonujące jeszcze wszystkie wyżej opi-

sane typy ruchów od czasu do czasu się zatrzymują, więc ich nieruchomieje. Ciało ich kurczy się, przebiega przez nie fala powolnego ruchu metabolicznego, przypominającego ruch młodych postaci pasożytniczych. Przybierają one wówczas kolejno charakterystyczne kształty, uwidocznione na rysunku (rys. 13).

Oblane treścią jelita oczlika zarówno jednodniowe jak i starsze postacie wiciowe momentalnie zaprzestają typowych ruchów drgających (prawdopodobnie też tracą wówczas więc, która ulega rozpuczeniu), kurczą się i zaczynają wykonywać ruchy metaboliczne. Odrzucają się one od podłoża, „łodyżka“ kurczy się i pozostaje po niej mały trójkątny wyrostek, widoczny również u postaci pasożytniczej. Okazy zaczynają pełzać kierując się przy tym wyraźnie w stronę treści jelita oczlika. Ujawnia się więc taksa charakterystyczna dla postaci pasożytniczych. Prawdopodobnie analogiczne zjawiska zachodzą przy połykaniu postaci wiciowych przez właściwych żywicieli. W jelicie żywicieli niewłaściwych pierwotniaki giną i ulegają strawieniu. W jelicie *Cyclops strenuus* Fischer w 30 minut po skontaktowaniu z „gniazdami“ postaci wiciowych, do których oczlik wielokrotnie się zbliżał, nie znalazłem ani jednego pasożyta, podczas gdy w analogicznych warunkach w jelicie *Eucyclops serrulatus* (Fischer) było ich kilka.

W wyniku eksperymentalnego zarażania *E. serrulatus* postaciami wiciowymi, w 30 minut po kontakcie z nim w jelicie oczlików uprzednio skontrolowanych na nieobecność pasożyta, znajdowałem normalne młode postacie pasożytnicze.

W ten sposób pożeranie postaci wiciowej przez właściwego żywiciela zamyka cykl rozwojowy *A. cyclopis*.

Postać wiciowa *A. cyclopis* żyje od 1 do 3 dni, wyjątkowo ruch drgający „leżących“ osobników można obserwować jeszcze w czwartym dniu od ich powstania.

Potem postać wiciowa przekształca się w postać kulistą. Przekształcanie to polega na tym, że więc zanika, ciało się kurczy i przybiera stopniowo kształt kulisty. Wakuola zanika. „Łodyżka“ przez jakiś czas jest jeszcze widoczna, po dalszych 2—3 dniach zanika również ona. Postać kulista powstała z postaci wiciowej jest nieruchoma i swobodnie leży na podłożu. Średnica jej wynosi 24—28 μ (rys. 14). Otacza ją dobrze widoczna błonka. Przezroczysta plazma zawiera kilka do kilkunastu kulistych ziaren. Prawdopodobnie są to pozo-



Rys. 14. Postać kulista *Astasia cyclopis* o średnicy ok. 25 μ .

Zestawiając dane z hodowli można ustalić, że generatywne ogniwo cyklu rozwojowego *A. cyclopis* zamyka się w czasie od 5 do 6 dni. Postacie wiciowe powstają w ciągu 3, najdalej 4 dni od wyjścia osobnika rodzicielskiego z żywiciela, postać wiciowa żyje od 1 do 3 dni, po czym przekształca się w postać kulistą.

Cały więc cykl rozwojowy *A. cyclopis* (rys. 15) zamyka się w ciągu 11—13 dni (ogniwo troficzne 6—7 dni, ogniwo generatywne 5—6 dni).

Jeżeli przyjmiemy (co wydaje się wysoce prawdopodobne), że postacie kuliste *A. cyclopis* nie odgrywają istotnej roli w cyklu życiowym tego wiciowca, to powstaje pytanie, w jaki sposób zabezpieczona zostaje ciągłość życia tego gatunku, który wymaga zatem stałej obecności właściwego żywiciela i ustawicznej możliwości inwazji, albowiem kontakt z żywicielem jest niezbędny co najmniej co 5—6 dni.

Wydaje się, że odpowiedź na to pytanie znajdziemy, jeśli uwzględnimy właściwości biologiczne żywicieli *A. cyclopis*. Główny żywiciel, *Eucyclops serrulatus* (Fischer) jest wg Ryłowa (1948), gatunkiem bentonicznym, żyjącym w zaroślach wodnych małych zbiorników astatycznych, w jeziorach w strefach litoralu. Umożliwia mu to niechybnie kontakt z inwazyjnymi, „osiadłymi“ postaciami *A. cyclopis*, które w warunkach naturalnych bytują prawdopodobnie na dnie bądź na roślinach przydennych zbiorników wodnych. *E. serrulatus* jest gatunkiem policyklicznym, występującym przez cały rok, co prawdopodobnie zapewnia pasożytom ciągłą możliwość inwazji. Nasuwa się przypuszczenie, wymagające dalszego sprawdzenia, że dwa pozostałe wspomniane gatunki Copepoda — *Macrocyclops albidus* (Jurine) i *Megacyclops viridis* (Jurine), a zwłaszcza ten ostatni (policykliczny lub dicykliczny w zależności od warunków środowiska) są żywicielami pomocniczymi, stopniowo opanowywanymi przez tego pasożyta.

Zmienność cyklu rozwojowego

W doświadczeniach uwzględniono dwie spośród możliwych przyczyn odchyień od normalnego przebiegu cyklu rozwojowego *A. cyclopis* a mianowicie: 1) niemożność wydostania się *Astasia* z żywiciela do środowiska wodnego, co może się zdarzyć, jeśli zarażony *Cyclops* zginie przed opuszczeniem go przez pasożyta, 2) opóźnione lub zbyt wczesne wyjście pasożyta z żywiciela.

1. Dla stwierdzenia skutków niemożności wydostania się dojrzałych okazów *Astasia* z jelita żywiciela zabijano zarażone oczliki i obserwowano znajdujące się w nich pasożyty w ciągu kilku dni. Zazwyczaj w ciągu 2—3 dni następował rozkład nieruchomych i zdeformowanych okazów *Astasia*.

W jednym przypadku, gdy pasożyty znajdowały się w wypreparowanym z oczlika jelicie, zaobserwowano podział na kilkanaście osobników potomnych pierwszego rzędu, w dwu pozostałych powstały nieregularne osłonki, zawierające skupienia analogicznych osobników potomnych. W dalszym ciągu wszystkie one zginęły.

W związku z tym, jak również dlatego, że nie zaobserwowano nigdy rozrodu *Astasia* w jelicie żywiciela, można wysnuć wniosek, że opuszczenie żywiciela i wydostanie się zeń do innego otoczenia, a mianowicie do środowiska wodnego, jest warunkiem koniecznym rozrodu i kontynuacji cyklu życiowego *Astasia*.

2. Celem stwierdzenia skutków opuszczenia przez *Astasia* żywiciela w różnych okresach życia pasożytniczego, wydobywano z jelit oczlików pasożyty różnej wielkości i zakładano ich hodowle indywidualne.

W kilku przypadkach znaleziono okazy *Astasia* wyjątkowo duże (130 do 170 μ), prawie nieruchome, co do których nasuwało się przypuszczenie, że przebywały one w żywicielu dłużej, niż to zazwyczaj ma miejsce. Nie jest wykluczone, że przeszkody mechaniczne uniemożliwiły ich wydostanie się na zewnątrz, gdyż jelita żywicieli były w tych przypadkach wyjątkowo obficie wypełnione okrzemkami i glonami.

Hodowle tych okazów dały następujące wyniki:

a. W dwu przypadkach syntomia doprowadziła do powstania 32 osobników pierwszego rzędu normalnej wielkości, skupionych przez pewien czas w zwartą kulistą grudkę z osłonką. Po jej rozpadzie, w wyniku dalszego podziału każdego osobnika na dwa potomne, powstały 64 osobniki potomne drugiego rzędu, które przekształciły się w normalne postacie wiciowe. W dwu dalszych przypadkach stwierdzono powstanie 64 osobników wiciowych, prawdopodobnie tą samą drogą.

b. W jednym przypadku *Astasia* podzieliła się normalnie na 16 osobników potomnych pierwszego rzędu, nieco większych od normalnych. Te z kolei wydały drogą podziału podłużnego każdego z nich 32 osobniki potomne drugiego rzędu. Nie przekształciły się one jednak bezpośrednio w postacie wiciowe, lecz podzieliły się podłużnie

raz jeszcze, tworząc osobniki potomne trzeciego rzędu w liczbie 64, które dopiero przekształciły się w normalne postacie wiciowe.

c. W dwu przypadkach osobników potomnych pierwszego rzędu było 8 (nie udało się stwierdzić, jaką drogą one powstały). Osobniki te były prawie dwukrotnie większe od normalnych. W dalszym ciągu odbyły one trzy kolejne podziały, tak że osobników potomnych drugiego rzędu było 16, trzeciego rzędu — 32 i czwartego rzędu — 64. Te ostatnie przekształciły się w normalne postacie wiciowe.

Jak widać z powyższego, ponadnormalny wzrost masy rodzicielskiego osobnika *Astasia* doprowadza ostatecznie do powstania podwójnej liczby (64) potomnych postaci wiciowych. Dochodzić może do tego w trojaki sposób: a) odbywają się dwa podziały — syntomiczny i podłużny, lecz w wyniku syntomii powstaje od razu podwójna liczba osobników potomnych pierwszego rzędu (32), b) liczba osobników pierwszego (16) i drugiego (32) rzędu jest normalna, lecz te ostatnie odbywają jeszcze jeden podział, c) liczba osobników pierwszego rzędu jest dwukrotnie mniejsza od normalnej (8), lecz odbywają się w dalszym ciągu aż trzykrotne ich podziały i powstają kolejno 16, 32 i 64 osobniki potomne.

Ogólnie biorąc, pasożytnicze osobniki *Astasia* o wymiarach większych od normalnych wykazują w generatywnym ogniwie cyklu rozwojowego tendencję bądź do silniejszej syntomii, bądź też do zwielokrotnienia podziałów typu palintomicznego.

Omówimy obecnie pokrótce wyniki doświadczeń, których celem było prześledzenie losów pasożytujących osobników *Astasia*, usuniętych z żywicieli na różnych etapach rozwoju poprzedzających ich „dojrzałość“ i hodowanych w wodzie. W warunkach naturalnych mogą się one znaleźć w podobnej sytuacji, jeśli pomimo własnej metabolii zostaną przedwcześnie usunięte wraz z kałem żywiciela.

Okazy zupełnie młode kształtu kolbkowatego, przebywające najwyżej jedną dobę w żywicielu, najczęściej giną w ciągu 1—2 dni po znalezieniu się w środowisku wodnym. W jednym przypadku osobnik o długości 35 μ przybrał postać nieruchomej kuli i przetrwał kilka dni. Z wyglądu przypominał ono bardzo postacie kuliste powstające z wiciowych, które nie dostają się do żywicieli. Liczba ziaren paramylonu malała w nim z dnia na dzień.

Losy osobników nieco większych, silnie ruchliwych, o jednym zgrubieniu ciała podczas ruchu („jednofazowych“) mogą być różne. Zaobserwowano następujące przypadki:

a. Osobnik o długości ok. $40\ \mu$ podzielił się na drugi dzień na 2 potomne, przytwierdzone obok siebie „łodyżkami” do podłoża. Były to okazy wydłużone i spłaszczone, podobne do typowych okazów wiciowych, lecz nieco większe (do $50\ \mu$ długości), zawierające więcej niż normalnie ziaren paramylonu i pozbawione wici. Wykonywały one wolne ruchy metaboliczne i po 2 dniach zginęły, ulegając rozkładowi.

b. Osobnik o długości ok. $45\ \mu$ wydał na drugi dzień cztery osobniki potomne o długości ok. $20\ \mu$, które w dalszym ciągu nie przekształciły się w postaci wiciowe i po 2 dniach zginęły.

c. Osobnik o długości ok. $45\ \mu$ w drugim dniu życia swobodnego wytworzył 4 osobniki potomne o długości ok. $20\ \mu$, które w ciągu dwu godzin od chwili ich zaobserwowania przekształciły się w normalne postaci wiciowe.

d. Osobnik o długości ok. $50\ \mu$ w drugim dniu życia swobodnego podzielił się na 2 potomne, które zaczęły się z kolei dzielić. Podział odbywał się bardzo wolno, na trzeci dzień osobniki potomne były jeszcze na pewnej długości połączone ze sobą, wykonywały jednak niezależnie od siebie ruchy metaboliczne. Czwartego dnia znalazłem w hodowli 2 pary postaci wiciowych, wykonujących silne, typowe dla tej postaci ruchy drgające. Były one nieco większe od normalnych, każda para miała wspólną „łodyżkę”. Żyły one przez dalsze dwa dni i przekształciły się w postaci kuliste, dopiero wtedy rozłączając się ostatecznie.

e. Osobnik podobnej wielkości wydał 4 ułożone obok siebie parami normalne postaci wiciowe.

Jeszcze inaczej przebiegał rozwój osobników większych, o długości od $50\ \mu$ do $60\ \mu$, które podczas ruchu wytwarzają dwa zgrubienia ciała („dwufazowe”).

a. W trzech przypadkach podzieliły się one w ciągu doby od razu na 4 potomne, tworzące skupienie pozbawione osłonki. Następnego dnia powstały drogą podziału osobniki potomne drugiego rzędu w liczbie 8, które przytwierdziły się do podłoża i przybrały ogólny kształt postaci wiciowych. Nie posiadały one jednak wici i nie wykonywały typowych dla tej postaci ruchów. Zginęły po dalszych dwóch dniach.

b. W sześciu przypadkach po syntomii, której przebieg kilkakrotnie zaobserwowano, powstało po 8 osobników potomnych, które przekształciły się w normalnie ukształtowane i wykonujące typowe ruchy postaci wiciowe, te zaś z kolei w ciągu 2 dni przekształciły się w postaci kuliste.

c. W dziesięciu przypadkach osobniki rodzicielskie wydały po 8 osobników potomnych pierwszego rzędu, które odbyły normalny podział podłużny, w którego wyniku powstało po 16 osobników potomnych drugiego rzędu, a te przekształciły się w normalne postacie wiciowe.

Z powyższych danych wynika, że młode *Astasia*, przedwcześnie opuszczające żywiciela są zdolne do rozrodu z chwilą gdy osiągną długość ok. 45 μ i wykonują energiczne, typowe ruchy. Rozród ten przebiega jednak w sposób odbiegający od normalnego, a mianowicie: 1) Osobniki potomne, pochodzące od bardzo młodych form bądź nie mogą się zgoła przekształcić w postać wiciwą, stanowiącą niezbędne ogniwo cyklu rozwojowego *A. cyclopis*, bądź też wytwarzają postacie zbliżone do niej wyglądem, lecz pozbawione wici; 2) Jeśli nawet powstają postacie wiciowe z osobników nieco starszych, to podziały nie są niekiedy doprowadzone do końca, powstają pary postaci wiciowych złączonych ze sobą, o wspólnych „łodyżkach”; 3) W przypadkach tych wypada z cyklu rozwojowego syntomia, tak że tworzą się nieraz jedynie dwa osobniki potomne, niekiedy odbywające jeszcze jeden podział, tak że powstają 4 osobniki wiciowe; 4) U form nieco starszych, które wytwarzają najpierw 4, później zaś 8 osobników potomnych, również może nie dochodzić do powstawania typowych postaci wiciowych; 5) Jednakże najczęściej u tych form osobniki potomne pierwszego rzędu, powstałe w wyniku syntomii w zmniejszonej liczbie (8), w dalszym ciągu bądź od razu przekształcają się w postacie wiciowe (wypada wtedy z cyklu jeden podział), bądź też wydają drogą podziału ostatecznego mniejszą od normalnej liczbę osobników potomnych drugiego rzędu (16).

Wydaje się, że ten ostatni przypadek jest szeroko rozpowszechniony i zbliża się do normy.

U w a g i o g ó ł n e

Wiele momentów opisanego wyżej cyklu rozwojowego *A. cyclopis* świadczy o tym, że wiciowiec ten jest obligatoryjnym pasożytem *Copepoda*. Aczkolwiek nie ulega wątpliwości, że *A. cyclopis* jest spokrewniona z wolno żyjącymi *Euglenida* i od nich prawdopodobnie pochodzi, konieczne i ustabilizowane troficzne ogniwo cyklu rozwojowego decyduje o pasożytniczym charakterze tej formy. Pobyt w jelicie żywiciela, gdzie *Astasia* rośnie i gromadzi zapasy substancji, zużywanych następnie w okresie życia swobodnego, podczas którego

wiciowiec ten nie pobiera pokarmu, jest zupełnie konieczny dla zamknięcia jego cyklu rozwojowego i utrzymania się przy życiu. W przypadku nie dostania się do żywiciela postać wiciowa przekształca się bowiem w postać kulistą, która, jak się zdaje, nie jest zdolna do dłuższego życia, nie jest przetrwalnikiem i nie odgrywa istotnej roli w cyklu życiowym.

O obligatoryjnym charakterze troficznego, pasożytniczego ogniwa cyklu świadczą nie tylko odpowiednie właściwości postaci *Astasia* przebywającej w przewodzie pokarmowym żywiciela mające charakter przystosowawczy (intensywna i swoista metabolia, charakterystyczna taksja), ale też pewne przystosowania występujące w generatywnym ogniwie cyklu. Do nich należy przede wszystkim swoisty stereotyp ruchów postaci wiciowej. Postać ta może poruszać się swobodnie w sposób ograniczony („koziolkowanie“), odmiennie od wolnożyjących wiciowców, jej bardzo intensywne i złożone ruchy stanowią swoiste przystosowanie, umożliwiające inwazję do żywiciela („przywabianie“ oczlika). Postać ta jest w zasadzie osiadła („łodyżka“) i występuje z reguły w skupieniach, na które składają się osobniki pochodzące od jednej postaci rodzicielskiej.

Intensywny rozród obejmujący syntomię i podział (bądź podziały) podłużny i doprowadzający w ciągu 2—3 dni życia swobodnego do powstania 32, bądź nawet 64 osobników potomnych, może być również potraktowany jako stojący w związku z pasożytniczym trybem życia.

Obligatoryjny charakter troficznego, pasożytniczego ogniwa cyklu podkreśla fakt, że młodociane postacie pasożytujące po znalezieniu się w środowisku wodnym bądź giną, bądź też często wydają potomstwo nienormalne (postacie przypominające wiciowe, lecz pozbawione wici), nie zapewniające zamknięcia cyklu rozwojowego.

Jednocześnie jednak pewne dane przemawiają za tym, że *A. cyclopis* jest pasożytem filogenetycznie stosunkowo młodym. Świadczy o tym to, że nie może ona rozmnażać się w żywicielu i warunkiem koniecznym zapoczątkowania rozrodu jest wydostanie się z jego przewodu pokarmowego do wolnego środowiska wodnego, mimo że jeden oczlik w ciągu swego życia mógłby być wykorzystany, jako żywiciel, przez kilka pokoleń *Astasia*.

Zwłaszcza zmienność cyklu rozwojowego *Astasia cyclopis* przemawia na rzecz względnej „młodości“ tej formy jako pasożyta obligatoryjnego. Podział zupełnie młodych okazów, wydobytych z oczlików, na 2 lub 4 osobniki potomne można traktować jako pozosta-

łość po podziałach monotomicznych, właściwych swobodnie żyjącym przodkom.

Można tedy, jak się wydaje, traktować *A. cyclopis* jako pasożyta obligatoryjnego będącego jednak dopiero w trakcie ewolucyjnego nabywania i rozwijania właściwości związanych z pasożytniczym trybem życia.

W pewnym związku z poruszonymi wyżej zagadnieniami stoi znany z literatury problem samodzielności rodzaju *Astasia*. Problem ten wynika z obserwacji niektórych autorów (m. in. ostatnio Pringsheim'a i Hovasse'a, 1950), dowodzących możliwości przekształcania się form *Euglenida* (w szczególności *Euglena*) zaopatrzonych w ciała zieleni w formy bezzieleniowe, w tym także pasożytnicze. Opierając się na tych danych Grassé (1952) dochodzi do wniosku, że „żadna dziś opisana *Astasia* nie posiada dostatecznej ilości cech morfologicznych i fizjologicznych zmuszających do odróżnienia jej od *Euglena*“ i proponuje używać dla form opisywanych jako gatunki rodzaju *Astasia* nazwy rodzajowej *Euglena*. Grassé pozostawia jedynie jako kwestię otwartą do uznania autorów czy np. forma opisywana jako *Astasia longa* powinna otrzymać nazwę *Euglena gracilis* var. *longa*, czy też *Euglena longa* (sam wypowiadając się za tym ostatnim rozwiązaniem).

Wyduje się, iż w odniesieniu do opisanych dotąd gatunków *Astasia*, sprawę można będzie rozstrzygnąć po dokładnym zbadaniu ich cyklów rozwojowych, przy czym nie jest wykluczone, że znajdują się wśród nich także pasożyty fakultatywne, blisko spokrewnione z *Euglena*, a nawet w pewnych warunkach z nią identyczne.

W stosunku do *A. cyclopis* stanowisko Grassé nie może jednak znaleźć zastosowania.

Wynika to z wielu wyżej przytoczonych danych, odnoszących się do tego wiciowca i jego cyklu rozwojowego, jak również z tego faktu, że jego postacie wiciowe, wielokrotnie przeze mnie obserwowane w hodowlach, nie są zdolne do dłuższego swobodnego życia i nie przekształcają się w warunkach hodowli, zbliżonych zapewne do naturalnych, w wolno żyjące postacie autotroficzne. W świetle tych danych należy uznać, że *Astasia cyclopis* stanowi samodzielną formę, całkowicie zasługującą na jej wyodrębnienie w osobny rodzaj i gatunek.

Jeśliby się okazało, że nie można tego uczynić (jak chce Grassé) w stosunku do innych gatunków *Astasia*, to *A. cyclopis* należałoby traktować jako „dobry“ gatunek, którego właściwości nabyte

pod wpływem nowego (pasożytniczego) trybu życia decydują o jego wyodrębnieniu się z form macierzystych i który w łańcuchu form pokrewnych, wyodrębniających się w osobny rodzaj, zajmuje pozycję najdalej wysuniętą.

Ponieważ obserwacje nad *Astasia mobilis* (Rehberg) poczynione przez Alexeieff'a (1912) stały się podstawą jego rozważań filogenetycznych na temat pochodzenia części *Telosporidia* od *Flagellata*, a w szczególności pokrewieństwa tych ostatnich z *Coccidiida* i *Gregarinida*, warto skonfrontować te poglądy z danymi dotyczącymi *A. cyclopis* — jednego, jak dotąd, gatunku *Astasia*, którego cykl rozwojowy został wyżej opisany. Bierzemy przy tym pod uwagę, że Dogiel (1951) uważa poglądy Alexeieff'a za niedostatecznie uzasadnione, ponieważ są one oparte głównie na danych dotyczących struktury jądra komórkowego form omawianych przez Alexeieff'a. Pociągająca jest tedy próba rozpatrzenia tych poglądów w świetle danych dotyczących cyklu rozwojowego *A. cyclopis*, jej ontogenezy. Powstaje przy tym jednak pytanie czy cały ten cykl obejmuje jedną ontogenezę, czy też mamy do czynienia z metagenezą, a więc pokoleniem troficznym i pokoleniami generatywnymi? Jak się wydaje, uzasadnione jest potraktowanie cyklu rozwojowego *A. cyclopis* jako obejmującego jedną ontogenezę. Wszystko bowiem przemawia za tym, że „pokolenia” osobników pierwszego, drugiego, a nie raz i dalszych rzędów powstające z rodzicielskiego osobnika *A. cyclopis* na drodze syntomii i palintomii (w znaczeniu ogólnym, jakie nadaje pojęciu palintomii Zachwatkin, 1949), nie rekompensują swej masy po podziałach, korzystając przez cały czas z substancji nagromadzonych przez formę rodzicielską w toku pasożytowania. Trudno więc tu mówić o pokoleniach we właściwym znaczeniu tego słowa, a więc i o metagenezie. Zwłaszcza wziąć należy pod uwagę, że dla zasadniczych przemian natury ewolucyjnej istotne znaczenie mogą mieć okresy życia, w których organizm intensywnie asymiluje warunki środowiska, przede wszystkim na tle troficznego z nim związku.

Jeśli tedy przyjmiemy, że cykl rozwojowy *A. cyclopis* obejmuje jedną ontogenezę, to jakie jego momenty mogą służyć za wskazówki natury filogenetycznej, jakie znaczenie mogą one mieć dla rozstrzygnięcia zagadnienia, postawionego przez Alexeieff'a?

Nie ulega wątpliwości, że postacią wyjściową, pierwotną w tym cyklu jest forma pierwotniaka, będąca typowym wiciowcem, a więc postać wiciowa, mimo że i na jej budowie i czynnościach pasożyt-

niczy tryb życia powstającej z niej postaci wycisnął swe piętno (niezdolność do odżywiania się, swoisty stereotyp ruchów, „osiadły“ tryb życia). Postacie pasożytnicze, jakie znajdujemy w przewodzie pokarmowym *Copepoda*, powstały niewątpliwie później w toku ewolucyjnego rozwoju i przystosowywania się do pasożytniczego trybu życia. Związane z tym są charakterystyczne formy rozrodu, w tym także syntomia (która w warunkach odbiegających od normy może wypadać z cyklu). Przejściowo powstające wielojądrowe osobniki *A. cyclopis* można porównać z typowymi schizontami, zaś powstające z nich osobniki potomne pierwszego rzędu z merozoitami. Jak wiadomo, schizogonia występuje szeroko u *Coccidiida*. Można by wtedy w cyklu rozwojowym *A. cyclopis* dopatrywać się wskazówki co do tego, jaką drogą doszło do ewolucyjnego przekształcenia się niektórych swobodnie żyjących *Flagellata* w pasożyty obligatoryjne, pewnymi właściwościami przypominające typowo pasożytnicze *Telosporidia*, szukać dalszych argumentów na rzecz hipotezy Alexeieff'a o filogenetycznym związku *Flagellata* i *Coccidiida*.

Przy tego rodzaju rozważaniach należy jednak pamiętać o słusznym zastrzeżeniu D o g i e l a (1951), który zwraca uwagę na możliwość „konwergencji podobnych dróg dla analogicznych w ich znaczeniu fizjologicznym procesów w organizmach niepodobnych do siebie, przy czym konwergencje mają miejsce na drogach najłatwiejszych w sensie ich realizacji“.

Adres autora:
Zakład Parazytologii PAN
Warszawa, ul. Pasteura 3

L I T E R A T U R A

1. Alexeieff A. — Le parasitisme des eugleniens et la phylogénie des sporozoaires sensu stricto. Arch. de Zool. Exp. et Générale, T. X, ser. 5, N.R, N 4, 1912.
2. Beauchamp P. — *Astasia captiva* n.sp. Euglenien parasite de *Catenula lemnae* Ant. Dug. Arch. de Zool. Exp. T VI, N, R, N 2, 1911.
3. Codreanu M. et. R. — Un nouvel Euglenien (*Astasia chaetogastris* n. sp.) parasite coelomique d'un Oligochete (*Chaetogaster diastrophus* Gruith). Comptes rendues de S. de l. Soc. de biologie. Soc. rom. d. biol. T. CIX, p. 1363, 1928.
4. Dogiel W. A. — Obszczaja protistologia. Sow. Nauka, 1951.
5. Dreżepolski R. — Przyczynek do znajomości polskich Euglenin. Kosmos, 1925.
6. Grassé P. — Traité de Zoologie. T. I, F. 1, 1952.
7. Nieschulz O. — Über einen *Astasia* Art aus dem Süßwassertrematoden *Trilobus gracilis* Bst. Zool. Anz., LIV, B, 1922.
8. Pascher, Lemmerman E. — Süßwasser—Flora Deutschlands. H. 2, Flagellatae, 1913.
9. Pringsheim E. E. et Hovasse R. — Les relations de parenté entre Astasiacées et Euglénacées. Arch. de Zool. Exp. et Gen. T. 86, p. 499—550, 1950.
10. Ryłow W. M. — *Cyclopoidea* priesnych wod. Fauna SSSR, T. III, Wyp. 3, 1948.
11. Zachwatkin A. A. — Srawnitielnaja embriologia nizsich biezpozwocznych. Sow. Nauka, 1949.



РЕЗЮМЕ

Материал и метод

Материал происходил из небольшого водоёма (пруда), находящегося в окрестностях Шенсливиц под Варшавой. Циклопы из этого водоёма содержались в комнатной температуре в аквариуме, на дне которого находился ил и водяные растения. Наблюдения производились с 17 марта по 30 июня 1955 г. За этот период времени просмотрено 245 экземпляров *Astasia*.

Для установления цикла развития этого жгутикового в кишечнике *Copepoda* проводились индивидуальные культуры инвазированных циклопов, отдельные экземпляры которых помещались в пробирки и просматривались под микроскопом многократно в течение нескольких дней. Для того, чтобы проследить развитие *Astasia* в воде, отдельные особи этого простейшего, покидающие кишечник хозяина, или же искусственно добытые из него, культивировались на предметных стеклышках с выемками, под покровными стеклышками. Во избежание высыхания культур, они помещались в сосуды Петри наполняемые водой до уровня покровного стеклышка препарата.

Экземпляры эти просматривались ежедневно, иногда же через каждые несколько часов. Наблюдения проведены были на 144 экземплярах (культурах) *Astasia*. Культуры не всегда удавались, однако их большинство удалось содержать в течении 6 — 8 дней.

С целью экспериментального инвазирования циклопов, они контактировались с инвазионными формами жгутиконосца, путём введения в культуру *Astasia* (причём покровное стеклышко снималось) на предметное стеклышко на время до 2-х часов. Затем циклопы просматривались под микроскопом.

В 5 случаях на 15 можно было констатировать положительные результаты экспериментальной инвазии и провести индивидуальные культуры хозяев.

Все культуры проводились в комнатной температуре, которая колебалась в марте, апреле и мае от 16° до 20°С, в июне от 18° до 25°С.

Описание вида *Astasia cyclopis* n. sp.

Найденный мною вид ближе всего стоит к *Astasia mobilis* (Rehberg) Alexeieff, паразиту Copepoda, описанному в 1880 г. Ребергом как *Lagenella mobilis*, которому Алексеев (1912), пересмотрев подробно синонимику, дал вышеприведенное название. Описание и рисунки *Astasia mobilis* приводят Alexeieff (1912), а также Pascher и Lemmerman (1913). *Astasia cyclopis* отличается от *Astasia mobilis* многими признаками. К этому виду принадлежат *Euglenida*, лишенные хлорофила и паразитирующие в кишечнике некоторых видов Copepoda [*Eucyclops serrulatus* (Fischer), *Macrocyclops albidus* (Jurine), *Megacyclops viridis* (Jurine)]. Длина тела *A. cyclopis* колеблется от 30 μ в первом периоде пребывания в хозяине до 125 μ в последнем периоде. Пелликула гладкая. Жгут у паразитирующих форм отсутствует. Тело сильно сокращается. Паразиты не могут плавать, они ползают, находясь в постоянном типическом метаболическом движении. У молодых особей оно происходит таким образом, что утолщение тела, содержащее ядро, передвигается ритмически в сторону вытягивающейся в тонкий отросток передней части тела, затем снова передвигается в сторону конца тела (рис. 1); у несколько старших особей при движении появляются два утолщения тела, причём ядро быстро перекачивается из заднего в переднее, которое затем в свою очередь становится задним (рис. 2.); тоже происходит у ещё более старших особей, у которых кроме того обычно появляется третье, заднее утолщение, в которое однако клеточное ядро как правило не перекачивается. При движении зёрна парамила сильно перемещаются, двигаясь по спиральям, соответствующим токам энтоплазмы. Эти движения прерываются от времени до времени короткими периодами покоя. Во время остановки движения тело принимает форму толстого веретена, на заднем конце которого виден и во время движения и в состоянии покоя короткий, слегка заостренный отросток (рис. 3.). В переднем отрезке тела находится хорошо различимая вакуоль с тонким выводящим каналом. Во время движения она находится

в вывинутой вперед в виде тонкого отростка передней части тела простейшего и тогда распадается иногда на 2 — 3 меньшие вакуоли. Эктоплазма прозрачна и представлена тонким слоем под пелликулой. Энтоплазма содержит многочисленные зёрна парамила сильно преломляющие свет, благодаря чему содержащие их в большом количестве старые особи кажутся совсем темными, почти чёрными. У молодых особей число зёрен парамила колеблется от 10 — 20 до нескольких десятков, у старших доходит до нескольких сотен. Зерна парамила имеют удлинённую форму, редко округлую, их длина колеблется от 1.5 до 2.5 μ . У старших особей наблюдаются кроме того меньшие зёрнышки, их диаметр вдвое меньше и они округлые. Этих зёрнышек меньше (примерно вдвое), чем типических зерен парамила. Клеточное ядро у старых особей округлое, светлое, легко различимое. Оно наполнено очень мелкими зёрнами. Его диаметр доходит до 25 μ .

Цикл развития *Astasia cyclopis* n. sp.

Развитие *A. cyclopis* проходит в кишечнике хозяина и в свободной среде — в воде. Поэтому можно различить в полном цикле развития этого жгутиконосца два звена: А. трофическое звено цикла, в которое входят формы паразитирующие в *Copepoda* и В. генеративное звено цикла, в которое входят свободно живущие формы.

А. Трофическое звено цикла

Специфичность *A. cyclopis* в отношении хозяев проявляется ее пребыванием в кишечнике трех вышеперечисленных видов *Copepoda*, чаще всего в *Eucyclops serrulatus* (Fischer). Самые младшие особи, находящиеся в кишечнике циклопов, имеют форму колбочки. Они не производят сильных метаболических движений. Длина их тела колеблется от 25 μ до 35 μ . Протоплазма содержит больше десяти и до нескольких десятков зёрен парамила. Диаметр ядра 5 — 7 μ . Передняя вакуоль хорошо видна (рис. 4). Несколько более старые и крупные формы производят типические метаболические движения, проявляющиеся м. п. в передвижении утолщения содержащего ядро вдоль всего тела (рис. 1). Скорость этих движений значительна, в течении секунды происходит 1 —

2 полных передвижений. Удаленные из кишечника хозяина простейшие производят такие же движения в воде и передвигаются, ползая довольно быстро по субстрату в капле воды. В течении 3 — 5 минут они могут проползти таким образом отрезок до 1 миллиметра. В течении нескольких дней проведенных в хозяине паразит быстро растет. Формы, у которых во время движения появляются два утолщения тела, передвигающиеся как бы на два такта („двухфазно“) доходят в удлиненном состоянии до 60 — 80 μ (рис. 5). В кишечнике хозяина (и в воде) они ведут себя так же, как более молодые особи. Их тело кажется гораздо более темным, благодаря сильному увеличению числа зёрен парамила. Выдвигаемый вперед „хоботок“, содержащий вакуоль и только иногда немногочисленные зёрна парамила, совершенно прозрачен. Находящаяся в нем вакуоль растягивается и сокращается, постоянно меняя свои очертания. Можно предполагать, что она имеет решающее значение в механике метаболического движения.

Нормальные особи, удаленные в воду из кишечника хозяина, на короткое время перестают двигаться, после чего снова приходят в сильное движение. От времени до времени типические движения прекращаются, они останавливаются на месте, принимая при этом иногда неправильную форму и производя хаотические амёбOIDные движения, выдвигая при этом в разные стороны короткие лопастеобразные „псевдоподии“.

По мере того, как *Astasia* растет, метаболическое движение замедляется, чаще наступают периоды покоя. Формы с тремя утолщениями, появляющимися при движении („трехфазовые“), доходят до 125 μ длины, они темные, с соответственно большим (до 25 μ диаметра) ядром (рис. 6). Они становятся, наконец, совсем неподвижны и тогда имеют вид толстого веретена. В таком состоянии они выходят наружу через задний проход хозяина. В период пребывания в хозяине длина тела паразита возрастает в 4 — 5 раз, очень сильно увеличивается число зёрен парамила. Трофическое звено цикла развития длится, по крайней мере, 6 — 7 дней. Исходная форма („колбочки“) переходит в форму с двумя утолщениями при движении в течении 3 — 4 дней. Неподвижные формы покидают хозяина сравнительно быстро, не позже одних суток.

В. Генеративное звено цикла

Нормальное течение генеративного звена цикла будет описано на основании наблюдений над дальнейшей судьбой больших особей *Astasia*, покидающих циклопа, или же специально добытых из его кишечника. Отклонения от этого нормального течения будут описаны отдельно.

Покинув хозяина, *Astasia* неподвижна в течении некоторого времени и тогда имеет вид темного шара. От времени до времени она начинает ползать, затем снова становится неподвижной. Хорошо видимое до сих пор клеточное ядро теперь с трудом можно различить. В течении одних суток ядро делится на 16 производных ядер. Особи с 16 ядрами (рис. 7) покрыты пелликулой, которая несколько утолщается и теперь хорошо видна. Вакуоль тоже видна и в течении некоторого времени продолжает функционировать, в связи с чем многоядерные особи могут производить слабые движения и даже медленно ползать. Производные ядра в виде светлых шаров хорошо видны. В протоплазме сперва нельзя обнаружить следов деления, границы будущих производных особей неразличимы. Зерна парамила группируются вокруг производных ядер, в связи с этим в протоплазме видны нерегулярные прозрачные просветы.

Вскоре происходит деление всей протоплазмы. В это время исчезает вакуоль. Круглые производные особи, числом 16, собраны разом в виде шарообразной кучки, напоминающей морулю многоклеточных. Она окружена довольно толстой оболочкой, в которую превратилась пелликула. Оболочка явно отделена от производных особей и придает целому форму более или менее правильного шара, диаметром от 100 μ до 125 μ (рис. 8).

Мы встречаемся тут, следовательно, с типическим многократным делением — синтомией, с временным образованием многоклеточной особи, которая только потом (по истечении нескольких, иногда более 10 часов) распадается на производные особи.

Эти особи сначала неподвижны. Они округлы, их диаметр около 30 — 40 μ . Ядра сравнительно велики и занимают большую часть тела. В окружающей их протоплазме группируются зёрна парамила.

В течении сравнительно короткого времени (не позже, чем через сутки) очертания оболочки, окружающей совокупность про-

изводных особей, становятся с трудом различимы, заметно ее расслоение и разрушение и она в конце концов исчезает (рис. 9). Шарообразная кучка производных особей распадается, образуя на поверхности субстрата характерное „гнездо” расположенных на небольшой площади темных клеток с светлыми ядрами. Часто совокупность напоминающая морулю распадается на две группы особей, происходящих из половинок всей их совокупности, которая в течении некоторого времени (еще в оболочке) явственно разделена пополам. Особи, образующиеся путем синтомин (числом 16) я называю производными особями первого порядка (рис. 10). Вначале они неподвижны. Через некоторое время они начинают производить, оставаясь на месте, слабые и беспорядочные движения, явственно отличающиеся от типической метаболии. В это время они обычно прикрепляются одним полюсом к субстрату. Одновременно начинается продольное деление каждой производной особи первого порядка.

Первоначальное ядро делится на два производных, вокруг которых группируются зёрна парамила (рис. 11 а). Затем происходит типическое продольное деление. Оно идет таким путем, что в передней, утолщенной части особи, содержащей два производные ядра, образуется углубление, которое увеличивается вдоль продольной оси (рис. 11 б-е). Щель эта всё углубляется, так что в результате образуются две производные особи, прикрепленные одна около другой к субстрату. В одном „гнезде” их теперь 32. Эти особи я называю производными особями второго порядка. Эти особи вначале шарообразны, их диаметр колеблется от 20 до 25 μ . Они содержат довольно многочисленные зёрна парамила (до 50 — 60). Видна передняя вакуоль длиной около 4 μ . Диаметр ядра около 7,5 μ . Особи второго порядка обычно расположены парами, так что легко можно констатировать происхождение каждой пары от одной производной особи первого порядка.

Процесс деления особи первого порядка, в результате которого образуются две особи второго порядка, продолжается около 30 минут. Вскоре после деления производные особи второго порядка, прикрепленные к субстрату одним концом при помощи образующегося в этом периоде времени протоплазматического отростка — „стебелька”, начинают производить слабые колебательные движения.

Затем тело производных особей второго порядка сильно удли-

няется и становится плоским. В течении 2 — 3 часов они превращаются в жгутиковую форму *Astasia*. Жгутиковая форма *Astasia cyclopis* имеет ряд характерных признаков. Ее плоское тело слегка спирально выгнуто, так что с одной плоской стороны видно углубление, с другой — выпуклость. Рассматриваемая с плоской стороны, она имеет продолговато-овальную форму (рис. 12 а), с боку — форму слегка закручивающейся палицы (рис. 12 б). *Astasia* прикреплена к субстрату коротким, тонким „стебельком”, расширяющимся постепенно в проксимальной части. Длина особи колеблется от 30 μ до 40 μ , ширина — около 15 — 20 μ , с более узкой стороны — до 10 μ . Диаметр „стебелька” на конце, прикрепленном к субстрату, около 1,5 — 2 μ . В передней части тела (на которой находится жгут) заключено шарообразное, хорошо различимое, светлое ядро, диаметром 4 — 6 μ . У особей законсервированных пикриновой кислотой, можно заметить вокруг потемневшего, зернистого ядра, светлое пространство, диаметром около 12 μ , в котором нет зёрен парамила. Протоплазма содержит сравнительно многочисленные (до 50) зёрна парамила, меньшие размером, чем находящиеся в паразитирующих особях. В переднем участке тела находится небольшая, продолговатая вакуоль. Рядом с ней видна проксимальная часть жгута. Жгут очень тонок, но хорошо виден у живых экземпляров в темном поле микроскопа. Длина жгута — 45 — 60 μ . Его проксимальная, более толстая часть, постоянно слегка выгнута в форме лука и производит сравнительно медленные движения, как бы начертая поверхность конуса. Дистальная часть (составляющая около трети длины всего жгута) очень тонка, гибка и обычно расположена под прямым углом к проксимальной части. Она производит быстрые круговые движения вокруг конца проксимальной части, одновременно волнообразно извиваясь по всей своей длине.

Жгутиковая форма, прикрепленная к субстрату и находящаяся к нему под углом около 60° находится в непрерывном движении. Ее движения довольно сложны. Можно различить, по крайней мере, три составные элементы этого сложного движения. Особь многократно чертит своим свободным концом почти полный круг, сначала в одну, потом в другую сторону. Одновременно она производит почти полный оборот вокруг своей продольной оси (причем „стебелек” как бы скручивается), возвращаясь затем в исходное положение. Движение этих двух типов зависит, по-

видимому, от движений проксимальной лукообразно выгнутой части жгута. Кроме того, каждая особь производит очень быстрые колебательные движения, являющиеся, вероятно, результатом движений дистального конца жгута. Быстрота колебательных движений в первый период жизни жгутиковой формы довольно велика (2 — 3 колебания в секунду). Затем (на 2 — 3 день жизни) движения эти замедляются (одно колебание в секунду). Несомненно, эти движения, производимые целым „гнездом” жгутиковых особей, обращают на себя внимание циклопов и являются своеобразным приспособлением к паразитическому образу жизни. Жгутиковые особи могут иногда отрываться от субстрата и плавать в воде. Однако их движения отличаются тогда значительно от типического поступательного движения жгутиконосцев. Благодаря сохранению во время свободного плавания стереотипа движений жгутика, характерного для „оседлой” формы, и, может быть, благодаря несколько винтообразной форме тела, жгутиковая форма как бы кувыркается в воде, описывая почти на месте небольшие окружности. Обычно она потом вскоре прикрепляется к субстрату, невдалеке от места занимаемого до отрыва от него.

Обычно на второй день жизни жгутиковые формы начинают двигаться медленнее. Прежде всего прекращаются движения по окружности и круговые движения вокруг продольной оси тела. В связи с этим формы эти уже не наклонены по отношению к субстрату, но лежат на нем плоской стороной тела, будучи попрежнему прикреплены к субстрату „стебельками”. В течении продолжительного времени они продолжают производить колебательные движения, хотя они становятся все более медленными. Винтообразная изогнутость тела постепенно сглаживается, оно принимает веретенообразную форму и теперь, более или менее, вытянуто. Количество зёрен парамилла быстро убывает, падая до около десяти.

Жгутиковая форма инвазионна по отношению к *Copepoda*, являющимися настоящими хозяевами *A. cyclopis*. На второй или третий день ее существования можно заметить признаки необходимости перехода к паразитическому образу жизни. Даже особи, производящие еще все вышеописанные типы движений, от времени до времени останавливаются, жгут перестает двигаться. Их тело сокращается, по нему пробегает волна медленного метаболического движения, напоминающего движения молодых парази-

тирующих форм. Они принимают тогда характерные формы, представленные на рисунке (рис. 13).

Если однодневные и более старые жгутиковые формы обильно содержанием кишечника циклопа, то они моментально теряют способность типических колебательных движений (повидимому они утрачивают тогда жгут, который лизирруется), сокращаются и начинают метаболитические движения. Они отрываются от субстрата, „стебелек” сокращается и от него остается небольшой треугольный отросток, видимый и у паразитирующих форм. Особи начинают ползать, направляясь при этом определенно в сторону содержимого кишечника циклопа. Появляется, следовательно, таксия, характерная для паразитирующих форм.

В результате экспериментального заражения *E. serrulatus* жгутиковыми формами через 30 минут после контакта с ними в кишечнике циклопов, проверенных перед тем на отсутствие паразита, я находил нормальные, молодые паразитирующие формы.

Таким образом заглатывание соответствующим хозяином жгутиковой формы замыкает жизненный цикл *A. cyclopis*.

Жгутиковая форма *A. cyclopis* живет от 1 до 3-х дней, в виде исключения еще в течении четвертого дня можно наблюдать колебательное движение „лежащих” особей.

Затем, если она не будет заглочена хозяином, жгутиковая форма превращается в форму шарообразную. Это превращение состоит в том, что жгутик пропадает, тело сокращается и постепенно приобретает форму шара. Вакуоль исчезает. „Стебелек” в течении некоторого времени различим, затем, после 2—3 дней, пропадает и он. Шарообразная форма, произошедшая от жгутиковой, неподвижна и свободно покоится на субстрате. Ее диаметр равен 24 — 28 μ (рис. 14). Снаружи она покрыта хорошо различимой оболочкой. Прозрачная протоплазма содержит несколько, иногда больше десяти зёрен. Это, вероятно, остаточные зерна парамила, однако более мелкие чем те, которые мы видим у жгутиковой формы. Мелкозернистое ядро расположено эксцентрически и хорошо различимо. Его диаметр равен 5 μ . В большинстве особей можно различить, кроме того, вдвое меньше зёрнышко, диаметром около 2,5 μ (базальное тельце?), которое сохраняется даже тогда, когда через несколько дней исчезнут все зёрна парамила.

В течении нескольких дней шарообразная особь существенно

не изменяется, если не считать того, что зёрна в протоплазме постепенно исчезают и сама она явственно вакуолизируется. В культурах можно было продержат шарообразные формы *A. cyclopis* в течении нескольких дней (до 8). Затем они теряют правильную форму и распадаются, или же поедаются бактериями. Можно, следовательно, сомневаться в том, чтобы они могли играть роль цист покоя. Многократные попытки инвазировать *E. serrulatus* шарообразными формами *A. cyclopis* не дали положительных результатов.

Генеративное звено цикла развития *A. cyclopis* длится от 5 до 6 дней. Жгутиковые формы образуются через 3, самое большее — через 4 дня по выходе родительской особи из хозяина, жгутиковая форма живет 1 — 3 дня, превращаясь затем в шарообразную форму.

Таким образом полный цикл развития *A. cyclopis* (рис. 15) протекает в течении 11 — 13 дней (трофическое звено 6 — 7 дней, генеративное звено — 5 — 6 дней).

Изменчивость цикла развития

При экспериментах принимались во внимание две из возможных причин отклонений от нормального течения цикла развития *A. cyclopis*, а именно: 1) невозможность своевременного выхода *A. cyclopis* из хозяина в водную среду, что может иметь место, если инвазированный *Cyclops* погибнет перед выходом паразита, 2) задержка, или преждевременный выход паразита из хозяина.

1. Для констатирования последствий невозможности выхода созревших особей *Astasia* из кишечника хозяина, инвазированные циклопы умерщвлялись, а находящиеся в их теле паразиты наблюдались в течении нескольких дней. Обычно в течении 1 — 2 дней неподвижные и деформированные особи *Astasia* в этих случаях разлагались. В связи с этим и потому, что размножение *Astasia* в кишечнике хозяина никогда не наблюдалось, можно сделать вывод, что выход из хозяина и перемена среды его тела на другую среду, а именно водную, является необходимым условием размножения и продолжения жизненного цикла *Astasia*.

2. Для исследования последствий выхода *Astasia* из хозяина в разных периодах паразитирования, паразиты разных возрас-

тов извлекались из хозяина и проводились наблюдения над их индивидуальными культурами.

А. В нескольких случаях найдены были исключительно крупные (130μ до 170μ) экземпляры *Astasia*, почти неподвижные, причем можно было предположить, что они пребывали в кишечнике хозяина вследствие каких то причин значительно дольше обычного. Культуры этих особей дали материал для следующих выводов. Более чем нормальный прирост массы исходного экземпляра *Astasia* приводит в конце концов к образованию им удвоенного числа (64) производных жгутиковых форм. Этот результат может быть достигнут трояким способом: а) происходят два деления — синтомическое и продольное, но в результате синтомии сразу образуется двойное число производных особей первого порядка (32); б) число особей первого (16) и второго (32) порядка нормально, но последние делятся еще один раз; в) число производных особей первого порядка вдвое меньше нормального (8), но затем наступают еще три деления, в результате которых образуется 16, 32 и 64 производных особей.

В общем паразитирующие особи *Astasia*, превышающие своими размерами нормальные особи, в генеративном звене цикла развития или проявляют тенденцию к более сильной синтомии, или же — к увеличению числа делений палинтомического типа.

В. Опыты, поставленные с целью установления судьбы паразитирующих особей *Astasia*, удаленных из хозяев в разных периодах развития перед достижением ими „зрелости” и культивируемых в воде, приводят к следующим выводам: Молодые *Astasia*, преждевременно покидающие хозяина, способны к размножению только по достижении длины около 45μ , когда они производят уже энергичные, типические движения. Размножение, однако, протекает иначе, чем в нормальных условиях, а именно: 1) производные особи, происходящие от очень молодых форм или вовсе не могут превратиться в жгутиковую форму, являющуюся необходимым звеном цикла развития *A. cyclopis*, или же производят формы внешне с ней схожие, но лишенные жгута; 2) если даже образуются жгутиковые формы (из несколько более старших особей), то деление не всегда доведено до конца, появляются пары жгутиковых форм, соединенных между собой, имеющих общий „стебелек”; 3) в этих случаях из жизненного цикла выпа-

дает синтомия, так что иногда образуются только две производные особи, часто продолжающие деление, так что в результате мы имеем дело с 4-мя жгутиковыми особями; 4) у несколько более старших форм, которые порождают сначала 4, потом 8 производных особей тоже не всегда размножение приводит к образованию типических жгутиковых форм; 5) однако чаще всего у этих форм производные особи первого порядка, образовавшиеся в результате синтомии в уменьшенном числе (8), в дальнейшем или сразу превращаются в жгутиковые формы (из цикла выпадает тогда одно деление), или же производят путем окончательного деления число производных особей второго порядка, вдвое меньшее, чем нормально (16).

Этот последний случай, как можно предполагать, довольно распространен и приближается уже к норме.

Общие замечания

Многие подробности вышеописанного цикла развития *A. cyclopis* свидетельствуют о том, что этот жгутиконосец является облигатным паразитом *Copepoda*. Несмотря на то, что нельзя сомневаться в родственной связи *A. cyclopis* со свободно живущими *Euglenida* и, вероятно, она от них происходит, обязательное и стабильное трофическое звено цикла развития свидетельствует о строго паразитическом характере этого вида. Пребывание в кишечнике хозяина, где *Astasia* растет и накапливает субстанции, расходуемые затем в период свободной жизни, во время которого простейшее не принимает пищи, совершенно необходимо для завершения его цикла развития и переживания. В том случае, когда жгутиковая форма не попадает в хозяина, она превращается в шарообразную форму, которая, по всей вероятности, не способна к продолжительной жизни, не является цистой покоя и не играет существенной роли в жизненном цикле.

В пользу облигатного характера трофического, паразитического звена цикла свидетельствуют не только соответствующие свойства формы *Astasia*, пребывающей в кишечнике хозяина и имеющие приспособительный характер (интенсивная и своеобразная метаболия, препятствующая удалению из хозяина, характерная таксия), но и некоторые приспособления, выступающие

в генеративном звене цикла. К ним нужно прежде всего причислить своеобразный стереотип движений жгутиковой формы. Эта форма может свободно передвигаться только в известной мере („кувыркание”), иным образом, чем свободно живущие жгутиконосцы, ее интенсивные и сложные движения являются своеобразным приспособлением, обеспечивающим проникновение в хозяина („приманивание” циклопа). Эта форма в сущности оседлая („стебелек”) и живет в гуппах, состоящих из особей, происходящих от одной родительской формы.

Интенсивное размножение путем синтомии и продольного деления (или делений), приводящее в течении 2 — 3 дней свободной жизни к образованию 32, или даже 64 производных особей, можно тоже рассматривать как связанное с паразитическим образом жизни.

Облигатный характер трофического, паразитического звена цикла подчеркивает и тот факт, что молодые паразитические формы, попав в водную среду или гибнут, или же часто производят ненормальное потомство (безжгутиковые формы по строению напоминающие жгутиковые), которое не гарантирует замыкания цикла.

Одновременно некоторые данные свидетельствуют о том, что *A. cyclopis* является филогенетически сравнительно молодым паразитом. Свидетельствует об этом то, что она не может размножаться в хозяине и обязательным условием размножения является выход из его кишечника в свободную водную среду, несмотря на то, что один циклоп в течении своей жизни мог бы быть использован как хозяин несколькими поколениями *Astasia*.

Особенно изменчивость цикла развития *A. cyclopis* свидетельствует о сравнительной „молодости” этой формы, как облигатного паразита. То, что совсем молодые особи извлеченные из циклопов делятся на 2 или 4 производные особи, можно рассматривать как остаток тенденции к монотомическому делению, свойственному свободно живущим предкам. В связи с этим представляется возможным рассматривать *A. cyclopis* как облигатного паразита, находящегося однако в периоде эволюционного становления и совершенствования свойств, связанных с паразитическим образом жизни.

В известной связи с рассмотренными выше вопросами состоит известная по литературе проблема самостоятельности рода *Asta-*

sia. Эта проблема возникла в связи с наблюдениями некоторых авторов (м.пр. в последнее время Prinsheim и Novasse, 1950), доказывающих возможность превращения зеленых форм *Euglenida* (в частности *Euglena*) в формы лишенные хлорофила и даже паразитические. Основываясь на этих данных Grassé (1952) приходит к выводу, что: „ни одна до сих пор описанная *Astasia* не обладает достаточным количеством морфологических и физиологических признаков, которое заставило бы отличать ее от *Euglena*” и предлагает употреблять для форм описываемых как виды рода *Astasia* родовое название *Euglena*. Grassé оставляет только открытым вопрос, должна ли, например, форма, описанная как *Astasia longa* получить название *Euglena gracilis* var. *longa* или же *Euglena longa*. Он предоставляет тут свободу авторам, сам будучи приверженцем последнего предложения.

Мы убеждены, что в отношении до сих пор описанных видов *Astasia* этот вопрос (отнюдь не только номенклатурного характера) можно будет решить после подробного изучения их жизненных циклов. Не исключено при этом, что среди них найдены будут и факультативные паразиты, близко связанные с *Euglena*, а в известных условиях может быть с ней даже идентические.

В отношении же к *A. cyclopis* мнение Grassé не может однако найти применения.

Это следует из многих вышеприведенных данных, касающихся этого простейшего и его цикла развития, равно как из того факта, что его жгутиковые формы, многократно наблюдаемые мною в культурах, не способны к длительной свободной жизни и в условиях культуры, приближенных к естественным, не превращаются в свободно живущие автотрофные формы. В свете этих данных нужно признать, что *Astasia cyclopis* является самостоятельной формой, вполне заслуживающей на ее выделение в особый род и вид. Может оказаться, что этого нельзя будет сделать в отношении других видов *Astasia* (о чем говорит Grassé). В таком случае нужно будет рассматривать *A. cyclopis* как „хороший” вид, свойства которого, приобретенные под влиянием нового (паразитического) образа жизни, имеют решающее значение для его выделения из форм, от которых он происходит, вид, который в цепи родственных форм, выделяющихся в осо-

бый род, занимает наиболее выдвинутую на этом пути вперед позицию с эволюционной точки зрения.

Так как наблюдения над *Astasia mobilis* (Rehberg), проведенные Alexeieff'ом (1912) дали ему повод для филогенетических рассуждений о происхождении части *Telosporidia* от *Flagellata*, а в частности о связи последних с *Coccidiida* и *Gregarinida*, представляется целесообразным сопоставить эти взгляды с данными, относящимися к *A. cyclopis*, единственному виду *Astasia*, цикл развития которого выше был расшифрован. Мы принимаем при этом во внимание, что Догель (1951) считает взгляды Alexeieff'a недостаточно обоснованными, как опирающиеся главным образом на данные, относящихся к строению ядра рассматриваемых этим последним форм. Соблазнительной кажется попытка проверки этих взглядов с точки зрения новых данных о цикле развития *A. cyclopis*, о ее онтогенезе. При этом возникает, однако, вопрос, составляет ли этот цикл в целом один онтогенез, или же, наоборот, мы имеем тут дело с метагенезом и чередованием трофических и генеративных поколений? Нам кажется, что вполне обоснованно можно считать, что цикл развития *A. cyclopis* содержит один онтогенез. Все указывает на то, что „поколения” особей первого, второго, а иногда и дальнейших порядков, происходящих от родительской особи *A. cyclopis* путем синтомии и палинтомии (в общем значении, которое придает понятию палинтомии Захарькин, 1949) не рекомпенсируют свою массу после делений, используя за все это время только субстанции, накопленные родительской формой во время паразитирования. В этих условиях трудно говорить о поколениях в настоящем значении этого термина, а следовательно и о метагенезе. Особенно нужно обратить внимание на то, что подлинное значение для существенных изменений эволюционного типа могут иметь те периоды жизни, в течении которых организм интенсивно ассимилирует условия среды, главным образом на фоне трофической связи с ней. Если, как мы предполагаем, цикл развития *A. cyclopis* содержит один онтогенез, то какие его свойства могут оказаться имеющими смысл филогенетических указаний, какое значение они могут иметь для решения вопроса, поставленного Alexeieff'ым? Не подлежит сомнению, что исходной, первичной формой в этом цикле есть форма простейшего, являющаяся

типическим жгутиконосцем, т. е. жгутиковая, свободно живущая форма, несмотря на то, что и на ее строении и функциях паразитический образ жизни происходящей от нее формы наложил свой отпечаток (невозможность принятия пищи, своеобразный стереотип движений, „оседлый” образ жизни). Паразитические формы находимые в кишечнике *Copepoda* несомненно образовались позже, путем эволюционного развития и приспособления к паразитическому образу жизни. С этим связаны своеобразные формы размножения, а среди них синтомия (которая в условиях отличных от нормальных может выпадать из цикла). Временно образующиеся идоо эичндэпвоонн *A. cyclopis* можно сравнить с типическими шизонтами, а происходящие от них производные особи первого порядка — с мерозонтами. Известно, что шизогония широко распространена у *Coccidiida*. Следовательно можно бы в цикле развития *A. cyclopis* искать указаний на то, каким путем возможно было эволюционное превращение свободно живущих *Flagellata* в облигатных паразитов, напоминающих некоторыми свойствами типических паразитов — *Telosporidia*, искать дальнейших аргументов в пользу гипотезы Alexeieff'a о филогенетической связи *Flagellata* и *Coccidiida*.

При этого рода попытках нужно, однако, помнить о правильном указании Догеля (1951), который обращает внимание на возможность „конвергенции сходных путей для аналогичных в физиологическом их значении процессов у несходных между собой организмов, причем конвергенции находят себе место на наиболее легких в смысле осуществления путях”.

SUMMARY

Material and method

The material came from a small water reservoir (clay pit) of the neighbourhood of Szczęśliwice near Warszawa. The Cyclopes taken from there were kept in an aquarium containing at its bottom much slime and water plants at the room temperature. The observations lasted from March 17 th to June 30 th 1955. During that period 245 specimens of *Astasia* were examined.

In order to study the process of the development of the flagellate in the *Copepoda* intestine individual plate cultures of invased Cyclopes were made by isolating single specimens in test glasses and examining them repeatedly under the microscope for a few days. To follow the development of the *Astasia* in water specimens of this protozoan leaving the intestine of their host or pressed out of it were placed singly in water on concave glass slides, covered with cover glasses and prevented from getting dried up by being put in Petri dishes filled with water up to the cover glass.

These specimens were observed every day and sometimes every few hours. Observations were made on 144 *Astasia* cultures. Some cultures failed but most of them were able to be kept up for 6 to 8 days.

In order to infect the Cyclopes experimentally they were contacted with the invasive forms of the *Flagellata* by being placed (when the cover glass was taken off) on glass slides with *Astasia* cultures for a span² of two hours. Then the Cyclopes were examined under the microscope.

In five cases out of fifteen positive results of invasion were stated and individual cultures of the hosts were made.

All cultures were kept at the room temperature varying in March, April and May from 16° to 20° C and in June from 18° to 25° C.

A description of *Astasia cyclopis*

The species examined by us approximates most to the *Astasia mobilis* (Rehberg) Alexeieff, a parasite of the *Copepoda*,

described in 1880 by Rehberg under the name *Lagenella mobilis*, to which Alexeieff (1912) finally gave the above name after minute studies of the synonymy.

Descriptions and pictures of the *Astasia mobilis* are given by Alexeieff (1912) as well as Pascher and Lemmerman (1913).

The *Astasia cyclopis* differs from the *Astasia mobilis* with many features. To this species belong *Euglenida*, devoid of green bodies, parasites living in the intestine of some *Copepoda* species [*Eucyclops serrulatus* (Fischer), *Macrocyclops albidus* (Jurine), *Megacyclops viridis* (Jurine)]. The body length of the *A. cyclopis* varies from 30 μ in the first period of its stay in the host to 125 μ in the final period. The pellicle is smooth. There are no flagella in the parasitic forms. The body is very contractile. The parasites are unable to swim but crawl making strong and frequent metabolic movements all along. In younger specimens the movements consist in that a swelling of the body containing the nucleus rhythmically shifts towards the front part of the body extending into a thin protrusion, and then it shifts backwards in turn (Fig. 1); in somewhat older specimens two swellings can be observed during the movement and the nucleus quickly pours from the posterior swelling to the anterior, which in turn becomes the posterior one (Fig. 2); the oldest forms usually show a third swelling, at the very back, to which however the cell nucleus does not enter as a rule.

During the movement grains of paramylum shift vigorously along the spiral tracks marked by the currents of endoplasm. These movements are broken from time to time by short periods of rest. The body at rest has the shape of a thick spindle at the far end of which a slightly pointed short protrusion can be seen both when the body is in motion and at rest (Fig. 3). At the front pole of the body there is a clearly visible vacuole with a minute entrance canal. When the body is in motion it is in the thin part of the body of the protozoon extended forwards, at times it splits into 2 to 3 smaller vacuoles then. The ectoplasm is transparent, it forms a thin layer under the pellicle. The endoplasm contains numerous highly refringent grains of paramylum, due to which older specimens, abundantly filled with them, seem to be quite dark, almost black. In younger specimens the number of paramylum grains varies from under twenty to a few scores, in older ones it amounts to a few hundreds. The paramylum grains are oblong, more seldom round, their lengths

amount to 1,5 to 2,5 μ . In older specimens smaller round granules of twice as small a diameter may also be noticed. They are less numerous (roughly twice as few) than typical paramylum grains. The cell nucleus of older specimens is spherical, lucid, clearly visible, filled with fine granulation. Its diameter amounts to 25 μ .

Development cycle of the *Astasia cyclopis*

The development of the *A. cyclopis* takes place in the intestine of the host and in free aquatic environs. Consequently two stages may be distinguished in the whole development cycle of this flagellate: A. the trophic stage covering the parasitic form living in the *Copepoda*, and B. the generative stage of the cycle covering the forms living at large.

A. The trophic stage of the cycle

The specific feature of the *A. cyclopis* with respect to the host consists in its occurrence in the intestine of the three above mentioned *Copepoda* species, most frequently in the *Eucyclops serrulatus* (Fischer).

The youngest forms found in the intestines of the Cyclopes are flask-like in shape. They make no strong metabolic movements. The length of their body varies from 25 μ to 35 μ . The plasm contains anything from under twenty to a few scores of paramylum grains. The diameter of the nucleus is 5 to 7 μ . The front vacuole is well visible (Fig. 4). Somewhat elder and larger forms make typical metabolic movements consisting in that the swelling containing the nucleus shifts along the whole body (Fig. 1). The speed of these movements is considerable and amounts to 1 to 2 full movements per second. When squeezed out from the intestine of the host they make similar movements in water and crawl fairly fast in the water drop on the glass. Thus they cover a distance of 1 mm within 3 to 5 minutes.

For a few days the parasite grows very fast in the host. The forms in which two swellings of the body occur in motion shift in two cycles (two „phases“) as it were and reach a length of 60 to 80 μ at full stretch (Fig. 5). In the intestine of the host (and in water) they behave like younger specimens. Their body seems much darker because of a considerable increase in the number of paramylum grains.

The „snout” thrust forwards and containing a vacuole and sometimes very few grains of paramylum is quite transparent. The vacuole in it shrinks and extends changing its shape every now and again. It seems to play a decisive part in the mechanism of the metabolical movements.

When taken out from the host's intestine into the water normal specimens stop moving for a very short time assuming the shape of a sphere only to resume their quick movements afterwards. From time to time they cease typical movements, stop at a place often assuming irregular shape then and make incoherent amoeboid movements spreading short petaloid 'pseudopodia' in all directions. As the *Astasia* grows the metabolical movements become slower, the intervals between them more frequent. The forms showing three swellings in motion ('three-phased') are large (up to 125μ), dark, with a proportionally larger (up to 25μ in diameter) nucleus (Fig. 6). Later on they become quite immobile and assume the shape of a thick spindle. In this condition they are discharged through the anus of the host. During its stay in the host the body length of the parasite increases 4 to 5 times and the number of paramylum grains grows enormously. The trophic stage lasts at least 6 to 7 days. The transformation of the youngest 'flask-like' form in one with two swellings in motion takes 3 to 4 days. The immobile forms leave the host comparatively soon, within a day at the latest.

B. The generative stage of the cycle

The normal course of the generative stage of the cycle will be described on the basis of the observation of the happens later to big specimens of *Astasia* leaving the Cyclopes or taken on purpose out of their alimentary tract. Deviations from this normal course will be described separately.

After it leaves the host the *Astasia* rests still for some time and assumes the shape of a dark ball. From time to time it makes some crawling movements only to stop moving again. In this period the nucleus, well visible before, becomes barely perceptible. Within a day at the latest the nucleus cleaves into 16 posterial nuclei. Specimens with 16 nuclei (Fig. 7) preserve the pellicle, which thickens a little and is clearly visible then. The vacuole is also visible and still works for some time, owing to which individuals with many nuclei are still able to make weak movements and

they even crawl slowly about the substratum. The posterial nuclei are well visible as bright balls. The plasm is not originally cleft, the outlines of the future individuals are imperceptible. The paramylum grains accumulate round the posterial nuclei and, consequently, irregular transparent flashes appear in the plasm.

The cleavage of the whole plasm takes place soon. The vacuole disappears during this cleavage. The round posterial individuals, 16 in number, accumulate into a globule resembling the morula of the *Metazoa*. The whole is coated with a thick film formed of the pellicle and clearly detached from the posterial individuals. It gives to the whole the shape of a more or less regular sphere 100 to 125 μ in diameter (Fig. 8).

This is therefore a typical multiple fission, a syntomy, a transitory formation of a multinuclear individual which only then (within a few to under twenty hours) disintegrates into posterial individuals.

These individuals are immobile at first. Their shape is spheric, their diameter is about 30 to 40 μ . Their nuclei are comparatively large and occupy the bulk of the body. In the plasm surrounding the nuclei paramylum grains accumulate.

In a relatively short time (within a day at the latest) the outlines of the screen round the spherical accumulation of posterial individuals become vague, the screen itself shows traces of disintegration and vanishes (Fig. 9). The spherical accumulation of posterial individuals disintegrates and forms on the substratum a characteristic „nest“ of dark cells, concentrated within a small area and showing bright nuclei. Frequently the clot in the shape of a morula cleaves into two groups of individuals coming of the halves of the whole accumulation, the latter being clearly cleft into two parts in a certain period (still inside the screen).

The sixteen individuals formed as the result of the syntomy we call posterial individuals of the first order (Fig. 10).

At first they are immobile. After some time they begin to make, while staying at a place, limited and rather incoherent movements, different from typical metabolism. In this period they usually attach firmly to the substratum with one pole. At the same time a longitudinal cleavage of each posterial individual of the first order starts.

First the cleavage of the nucleus into two posterial nuclei takes place round which paramylum grains accumulate (Fig. 11a).

Then a typical longitudinal cleavage of the nucleus follows.

This starts at the individual's front swollen pole containing two posterial nuclei where a groove appears which advances ever more forward along the longitudinal axis (Fig. 11 b-e).

This groove becomes deeper and deeper till at last two posterial individuals (Fig. 11 f) attached to the substratum one beside the other are formed. In one „nest“ there are now 32 of them. These we call posterial individuals of the second order.

These individuals are often spherical in shape and are 20 to 25 μ in size. They contain fairly numerous paramylum grains (from 50 to 60). A front vacuole about 4 μ in length is visible. The diameter of the nucleus amounts to about 7,5 μ . Individuals of the second order usually lie in pairs so that it is easy to ascertain that they descend from one posterial individual of the first order.

The process of cleavage of the individual of the first order into two individuals of the second order takes about 30 minutes. Soon after this cleavage the individuals of the second order, attached to the substratum with one end by means of a plasmatic protrusion, a „stalklet“ forming at this time, begin to make weak vibratory movements.

Then the bodies of the individuals of the second order lengthen considerably and flatten. They transform into a flagellate *Astasia* form within 2 to 3 hours. The flagellate *Astasia cyclopis* form has a number of characteristics. Its body is flattened, somewhat spirally twisted, so that on one of the flattened sides a concavity is seen and a convexity on the other. Viewed from its wider side it has the shape of a long oval (Fig. 12 a), and from its narrower side that of a twisted club (Fig. 12 b). The flagellate is attached to the substratum by means of a short thin „stalklet“ widening gradually in its proximal part. The length of the whole individual varies from 30 μ to 40 μ , its width is 15 to 30 μ and on its narrower side up to 10 μ . The thickness of the 'stalklet' at its end attached to the substratum is 1,5 to 2 μ . In the first flagellate part of the body there is a spherical well visible bright nucleus with a diameter of 4 to 6 μ . In the specimens fixed with picric acid a bright field 12 μ in diameter within which there were no paramylum grains could be found around the darkened granular nucleus.

The plasm contains comparatively numerous grains of paramylum (up to 50 in number) of smaller dimensions than in the parasitic forms. In the front pole of the body there is a tiny oblong vacuole. The flagellum is very thin but very well visible in live speci-

mens in the dark field. Its length is 45 to 60 μ . Its proximal thicker part is always slightly arched and makes not too rapid movements describing as it were a conical surface. The distal part (about one third of the whole length of the flagellum) is very thin, flexible, most often forming a right angle with the proximal part. It makes rapid rotatory movements around the end of the proximal part and undulates at the same time over its whole length.

The flagellate form is attached to the substratum and inclined to it at an angle of about 60° . It moves without stopping. Its movements are fairly complicated. At least three component elements may be distinguished. With its free end an individual describes repeatedly almost a full circle first one way and then the other. At the same time it makes almost a full rotation around its longitudinal axis (the 'stalklet' getting twisted a little) to come back to its initial position. These two kinds of movement are probably caused by the motion of the proximal arched part of the flagellum. Moreover every individual makes very rapid vibrations probably caused by the motions of the distal part of the flagellum. The frequency movements of a flagellate individual in the first period of its life is considerable for it makes two to three vibrations per second. Later on (on the 2nd and 3rd days of life) this movement becomes slower (one vibration per second).

No doubt these movements, made by a whole group of flagellate individuals attract the attention of the Cyclopes to them and constitute a specific accommodation to a parasitic way of life.

Flagellate individuals may sometimes detach from the substratum and swim about in water. Yet their movements greatly differ then from the progressive movement typical of the flagellates. Owing to the preservation when swimming freely of the stereotype of movements of the 'settled' form, and perhaps owing to the helioid form of body, the flagellate from somersaults as it were describing, almost fixed at a place, small circles. Usually it soon gets attached to the substratum not far from where it used to stay before.

In the second day of its life the flagellate forms usually begin to move more slowly. The first to cease are the circular movements and the rotatory ones round the long axis of the body. Consequently these forms are no longer inclined to the substratum at an angle but rest at it their flat side still remaining attached to it by means of the 'stalklet'. They continue their vibratory movements, though ever slower, for a long time still. The screw-like twist of the body disap-

pears, the latter assuming a spindle-like more or less elongated shape. The number of paramylum grains rapidly decreases and drops below twenty.

The flagellate form is invasive with respect to the *Copepoda*, the hosts proper of the *A. cyclopis*. In the second or the third day of its life signs may be observed of the necessity to pass to parasitic life. Even the individuals making all above described types of movements stop from time to time and their flagellum becomes motionless. Their body contracts, a wave of slow metabolic movement which resembles the movement of the young parasitic forms runs along it. They then assume in turn characteristic shapes shown in the picture (Fig. 13).

When bathed with the intestinal content of the *Cyclops* both one-day old and older flagellate forms cease their typical vibratory movements at once (then probably they also lose their flagellum which becomes dissolved), contract and start metabolic movements. They get detached from the substratum, the 'stalklet' shrinks leaving a small triangular protrusion visible also in the parasitic forms. The specimens begin to crawl distinctly making their way towards the intestinal content of the *Cyclops*. So the taxis characteristic of the parasitic forms appears.

As the result of the experimental invasion of the *E. serrulatus* with the flagellate forms we used to find normal young parasitic forms in the intestine of the *Cyclops* previously tested for the absence of the parasite thirty minutes after they contact.

Thus the ingestion of the flagellate form by the host proper closes the development cycle of the *A. cyclopis*.

The flagellate form of the *A. cyclopis* lives from one ~~to~~ ^{to} three days. Exceptionally can the vibratory movement of 'lying' individuals be observed still in the fourth day after their formation.

Then the flagellate form transforms into a spherical one. This transformation consists in that the flagellum disappears, the body contracts and gradually assumes spherical shape. The vacuole vanishes. The 'stalklet' is still visible for some time only to vanish in another ~~three~~ ^{two} or two days as well. The spherical form derived from the flagellate form is motionless and lies on the substratum. Its diameter amounts to 24 to 28 μ (Fig. 14). It is surrounded with a clear-cut thin film. The transparent plasm contains a few to under twenty spherical grains. These are probably a remainder of paramylum grains; they are, however, finer than those occurring in the flagel-

late form. The finely granular cell nucleus is situated eccentrically and clear-cut. Its diameter amounts to about 5 μ . In most specimens a grain twice as small may be seen of a diameter of about 2,5 μ (basal body?) which remains even when all paramylum grains disappear in a few days.

Within a few days a spherical individual does not undergo any fundamental changes, except that the grains in the plasm gradually disappear while the plasm itself gets vacuolized. The spherical forms of the *A. cyclopis* could be maintained in cultures for a few (up to eight) days. After this period they lose their regular shape and disintegrate or are destroyed by bacteria. It can be doubted therefore whether they play part of the resting cyst. Repeated attempts at invading *E. serrulatus* with the spherical forms of the *A. cyclopis* were not successful.

The generative stage of the development cycle of *A. cyclopis* comes to an end within five to six days. Flagellate forms are formed within three and not later than four days after the parent individual has left the host. The flagellate form lives from one to three days to change then to a spherical one. Thus the whole development cycle of *A. cyclopis* (Fig. 15) is confined to 11 to 15 days (the trophic stage taking 6 to 7 days, the generative 5 to 6 days).

Variations of the development cycle

In our investigation we have taken into account two of the possible reasons for deviations from the normal course of the development cycle of *A. cyclopis*, viz.: 1. that it was impossible for *Astasia* to get out of the host into the aquatic environs, which may happen if the invaded Cyclops perishes before the parasite has left it; 2. too late or too early an egress of the parasite from the host.

1. To find what are the consequences of the fact that it is impossible for mature *Astasia* specimens to get out of the intestine of the host infected Cyclopes were killed and parasites found in them were observed for a few days. Usually within two to three days followed a decomposition of motionless and deformed *Astasia* specimens.

In this connection and also because the reproduction of *Astasia* has never been observed in the intestine of the host the conclusion may be drawn that leaving the host and getting out of it into a different environment, viz., an aquatic environment, is a necessary condition of reproduction and continuation of the life cycle of *Astasia*.

2. To ascertain the consequences of the abandonment of the host by *Astasia* in various periods of its parasitic life parasites of various sizes were taken out of the Cyclops intestine and individual cultures were made.

A. In a few instances exceptionally large ($130\ \mu$ to $170\ \mu$) almost motionless *Astasia* specimens were found which seemed to have stayed in the host longer than it is usually the case. Here are some conclusions from the observations of these cultures.

A supernormal increase in the mass of the parent *Astasia* individual leads ultimately to the formation of a double number (64) of flagellate posterial forms. This may be due to three reasons: a). two cleavages, syntomic and longitudinal, take place but the syntomy results at once in a double number of posterial individuals of the first order (32); b). the number of individuals of the first (16) and the second (32) order is normal but the latter undergo one more cleavage; c). the number of individuals of the first order is twice smaller than normal (8) but a triple cleavage then takes place and successively 16, 32 and 64 posterial individuals are formed.

On the whole the parasitic *Astasia* individuals larger than normal show during the generative stage of their development cycle a tendency to either a more forcible syntomy or to a multiplication of cleavages of the palintomic type.

B. The experiments that aimed at examining to parasitic *Astasia* individuals removed from the host at various stages of development prior to their 'maturity' and bred in water lead to the following conclusions:

Young *Astasiae* prematurely leaving the host are able of reproduction the moment they reach the length of about $45\ \mu$ and make energetic typical movements. The reproduction process is however far from normal viz., 1) posterial individuals coming of very young forms either are not able at all to transform into a flagellate form, which constitutes an indispensable link of the development cycle of *A. cyclopis*, or they produce forms like it in appearance but devoid of the flagella; 2) even if flagellate forms are formed of somewhat older individuals, the cleavages are often not completed and pairs of flagellate form joined to each other and with common 'stalklets' are formed; 3) in these cases no syntomy takes place in the development cycle so that at times only two posterial and four flagellate individuals are formed; 4). in somewhat older forms which produce first four and then eight posterial individuals typical flagellate forms

may not be formed either; 5). most frequently however in these forms posterial individuals of the first order formed in a smaller number (8) as a result of syntomy subsequently either transform at once into flagellate forms (one cleavage is omitted in the cycle then), or they produce by ultimate cleavage a number less than normal of posterial individuals of the second order (16).

This latter case seems to be extremely common and approach the norm.

General comment

Many circumstances of the above described development cycle of *A. cyclopis* prove that the flagellate is an obligatory parasite of *Copepoda*. Though there can be no doubt that *A. cyclopis* is akin to free living *Euglenida* and probably from them the necessary and stabilized trophic stage of the development cycle decides the parasitic character of the form. *Astasia*'s stay in the intestine of the host where it grows and stores substances it then uses in the period of its life at large, when this flagellate does not take any food is absolutely necessary for the termination of its development cycle and the maintenance of its life. For in case it does not get into the host the flagellate form transforms into the spherical form, which apparently, is not able to live a longer life, is no resting cyst and plays no essential part in the life cycle.

The obligatory character of the trophic parasitic stage of the cycle is borne out not only by the corresponding features of the *Astasia* form staying in the alimentary tract of the host, which features are of an adaptational character (intensive and specific metabolism, characteristic taxis), but also by some adaptations appearing in the generative stage of the cycle. Among these ranks the specific stereotype of movements of the flagellate form first and foremost. This form can move freely in a very limited way ("somersaulting") in contradistinction from the freely living flagellates and its very intensive and complicated movements constitute a specific adaptation enabling them to invade the host ('enticing' the Cyclops). This form is settled as a rule ('stalklet') and usually occurs in the accumulations which are made up by individuals derived from one parent form.

The intensive reproduction covering the syntomy and the longitudinal cleavage (or cleavages) and conducive within two or three

days' life at large to the formation of 32 or even 64 posterial individuals can also be referred to the parasitic way of life.

The obligatory character of the trophic parasitic stage of the cycle is stressed by the fact that juvenile forms living as parasites after they have got into the aquatic environment either perish or generate abnormal progeny (forms resembling flagellates but devoid of the flagella) failing to secure the termination of the development cycle.

Yet at the same time some facts indicate that *A. cyclopis* is a parasite relatively younger from the philogenetical point of view. This is borne out by the fact that it is unable to reproduce in the host and that the necessary condition for the reproduction to be started is to get out of its alimentary tract into a free aquatic environment although one *Cyclops* could be exploited as their host during its lifetime by a few generations of *Astasia*. The variations of the development cycle of *Astasia cyclopis* in particular suggests the relative 'young age' of this form as an obligatory parasite. The cleavage of quite young specimens, taken out of the Cyclopes, into 2 or 4 posterial individuals may be treated as a remnant of the monotomic cleavages peculiar to their ancestors living at large.

A. cyclopis may then, as it seems, be treated as an obligatory parasite yet only in the course of acquiring and developing through evolution the properties connected with the parasitic way of life.

In some connection with the questions treated above stands the problem, well-known from literature, of the independence of the *Astasia* genus. This problem has cropped up from the observations made by certain authors (recently by Pringsheim and Hovasse, 1950, among others) claiming that it is possible for the *Euglenida* (particularly *Euglena*) forms possessing green bodies to change into achlorophyllous forms, parasitic ones included. Basing on this Grassé (1952) arrives at the conclusion that „no *Astasia* described nowadays possesses enough characteristics, morphological and physiological, for it to be distinguished from *Euglena*” and suggests that the generic name *Euglena* should be used for the forms described as the species of the *Astasia* genus. Grassé leaves it as an open question for other authors to decide whether e. g., the form described as *Astasia longa* should be given the name of *Euglena gracilis* var. *longa* or *Euglena longa* (himself supporting the latter solution).

It seems that as far as the *Astasia* species described so far are

concerned the question may be settled after their development cycles have been minutely examined, and it is not out of the question that facultative parasites should be found among them too, either closely related with *Euglena*, or even identical with it under certain conditions.

With respect to *A. cyclopis* however, Grassé's point of view cannot be applied. This follows from many findings on this flagellate and its development cycle and also from the fact that its flagellate forms repeatedly observed by us in cultures are not able to live at large for a long time and do not transform, under the conditions of culture probably approximate to the natural ones, into freely living autotrophic forms. In the light of these facts it should be recognized that *Astasia cyclopis* constitutes an independent form fully deserving to be separated into a genus and a species of their own.

Should it prove that this cannot be done (as Grassé maintains) with respect to other species of *Astasia*, *A. cyclopis* ought to be dealt with as a „good“ species whose properties acquired under the influence of a new (parasitic) way of life decide its separation from maternal forms and which occupies the most advanced position in the chain of related forms separating into a genus of its own.

Since the observations of *Astasia mobilis* (Rehberg) made by Alexeieff (1912) have become a foundation for his philogenetical studies on the origin of a part of *Telosporidia* from *Coccidinda* and *Gregarinida* it is wise to confront these views with the findings on the *A. cyclopis* of one, as yet, *Astasia* genus, whose development cycle has been described above. It is also taken into account that Dogiel (1951) considers Alexeieff's views unfounded since they are based chiefly on the findings on the structure of the cell nucleus of the forms discussed by the latter. Any attempt then at discussing these views in the light of the findings on the development cycle of *A. cyclopis*, its ontogenesis, seems encouraging. Still the question arises here whether all this cycle comprises one ontogenesis or whether it is a metagenesis, that is to say a trophic generation with generative ones. It seems legitimate to treat the development cycle of *A. cyclopis* as comprising one ontogenesis. For everything suggests that 'generations' of individuals of the first, the second and even the other orders produced from the parent *A. cyclopis* individual by way of syntomy and palyntomy (in the general sense Zachvatkin, 1949, gives to the latter form) do not re-

compensate their mass after cleavages but use all along substances stored by the parental form during its parasitic period. Thus it is difficult to speak here of generations in the proper sense of the word and, consequently, of metagenesis as well. It should be borne in mind in particular that the periods of life in which an organism assimilates the conditions of the environment in an intensive manner may be of essential importance for its fundamental changes of evolutionary nature first of all because of its trophic connection with these conditions.

If then we accept that the development cycle of *A. cyclopis* comprises one ontogenesis, what moments of it may serve as phylogenetic indications? What meaning may they have for the solution of the problem posed by Alexeieff?

No doubt the starting, original form in this cycle is the protozoan form which is a typical flagellate, that is to say, a flagellate form, although the parasitic way of life of the form developing out of it has exerted a deep influence both on its structure and functions (inability to take food, specific stereotype of movements, 'settled' way of life). The parasitic forms which we find in the *Copepoda* alimentary tract were doubtlessly formed later in the course of the evolutionary development and the adaptation to the parasitic way of living. The characteristic forms of reproduction and among them syntomy (which may be left out of the cycle in the conditions deviating from normal) are connected with this. Multinuclear *A. cyclopis* individuals formed transitorily can be compared with typical schizonts and posterial individuals of the first order derived from them with merozoites. Schizogony, as known, is often met by *Coccidiida*. Guidance could then be looked for in the development cycle of *A. cyclopis* as to how some freely living *Flagellata* transformed evolutionally into obligatory parasites resembling with certain properties of theirs typically parasitic *Telosporidia* and so could further arguments in favour of the Alexeieff's hypothesis of a phylogenetic relation between *Flagellata* and *Coccidiida*.

However, in such investigation we ought to bear in mind Dogiel's apt objection (1951), who points out the possibility of „the convergences of similar ways for the analogous, in their physiological sense, processes in organisms unlike each other, the convergences occurring along routes which are the easiest as far as their realization is concerned”.

Z Zakładu Parazytologii i Chorób Inwazyjnych
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: prof. dr n. Witold Stefański, Członek Korespondent PAN

Bernard BEZUBIK

Materiały do helmintofauny ptaków wodnych Polski

Материалы к гельминтофауне водных птиц Польши

Materials to the helminthofauna of aquatic birds of Poland

Wstęp

Helmintofauna dzikich ptaków, a szczególnie ptaków wodnych na terenie Polski jest zbadana bardzo słabo. Istnieje jedynie kilka prac, dotyczących tego tematu, i to prac badawczych, opartych na niezmiernie małym materiale. Pracą pionierską jest „Spis robaków pasorzytnych znalezionych w ptactwie domowym, w Dublanach, w ciągu lat 1894—1901“, podany przez Kowalewskiego, następnie praca Sinicyna, traktująca o pasożytach ptaków okolic Warszawy, Ruszkowskiego (1925) oraz Markowskiego (1933 a, 1933 b). Pasożytami dzikich ptaków lądowych zajmował się w Polsce Ejsmont (1931), a Wadowski (1938) opisał niektóre pasożyty jelit drobiu.

Wszystkie powyższe prace traktują robaki ptaków w sposób fragmentaryczny. Ponieważ zagadnienie obok walorów praktycznych (porównanie składu parazytofauny ptaków wodnych dzikich i domowych co może wiązać się ze zjawiskiem zarażania się jednych ptaków od drugich) ma również walory teoretyczne (zależność helmintofauny od składu pokarmowego żywiciela, od jego wieku, od czynników geograficznych czy klimatycznych, zjawisko specyficzności pasożytów) — postanowiłem zająć się nim w sposób nieco szerszy, opierając się na większym materiale.

Materiał z lat 1948—1955 składa się ze 194 osobników ptaków,

Tabela I

L.p.	Żywiciel — Host	Zb. Inwest.	Zaraz. Inwest.	%	Trema- toda	%	Cestoda	%	Acantho- cephala	%	Nema- toda	%
1.	<i>Colymbus arcticus</i> - nur czarnoszyi	4	2	50,0			2	50,0			1	4,4
2.	<i>Podiceps cristatus</i> - perkoz dwuczuby	24	22	91,7	3	12,5	22	91,7			1	10,7
3.	<i>Pedetathya griseigena</i> - perkoz rdzawoszyi	6	5	83,3			5	83,3				
4.	<i>Dytes auritus</i> - perkoz rogaty	1	1				1					
5.	<i>Proctopus nigricollis</i> - perkoz zausznik	4	2	50,0			2	50,0			1	25,0
6.	<i>Tachybaptus ruficollis</i> - perkozek	4	4	100,0	1	25,0	3	75,0			1	25,0
7.	<i>Ardea cinerea</i> - czapla siwa	24	9	37,5	8	33,3	3	12,5			4	16,7
8.	<i>Ardea purpurea</i> - czapla purpurowa	4	3	50,7	4	18,2	1	25,0			2	50,0
9.	<i>Botaurus stellaris</i> - bąk	22	10	45,5			4	18,2			5	22,7
10.	<i>Ixobrychus minutus</i> - bączek	6	1	17,0	1						1	19,7
11.	<i>Platalea leucorodia</i> - warzęcha	1	1									
12.	<i>Ciconia ciconia</i> - bocian	1										
13.	<i>Fulica atra</i> - lyska czarna	21	16	76,5	5	23,8	10	47,6	5	23,8	1	4,6
14.	<i>Gallinula chloropus</i> - kurka wodna	2	1		1							
15.	<i>Limosa limosa</i> - szlamik rycyk	17	5	29,4			3	17,6			2	11,8
16.	<i>Scolopax rusticola</i> - słonka	9	9	100,0			9	100,0			1	11,1
17.	<i>Vanellus vanellus</i> - czajka pospolita	12	7	58,7	2	16,7	5	41,7			7	58,3
18.	<i>Hydrocoloeus ridibundus</i> - mewa śmieszka	21	16	76,2	4	19,0	15	74,1			2	9,5
19.	<i>Larus marinus</i> - mewa siódłata	3	2		2		1				2	
20.	<i>Sterna hirundo</i> - rybitwa zwyczajna	3										
21.	<i>Alcedo ispida</i> - zimorodek	3										
22.	<i>Phalacrocorax carbo</i> - kormoran	1										
	Razem	194	116	59,8								

należących do 22 gatunków i 9 rodzin: *Colymbidae*, *Podicipedidae*, *Ardeidae*, *Ciconiidae*, *Rallidae*, *Scolopacidae*, *Charadriidae*, *Laridae* i *Alcedinidae*. Powyższy materiał pochodzi prawie wyłącznie z okolic Lublina oraz częściowo z okolic Białegostoku. W pracy niniejszej nie uwzględniono pasożytów rodziny *Anatidae* (kaczki), które będą tematem odrębnej publikacji.

Ogólny procent zarobaczenia ptaków wynosi 59,8. Procent zarobaczenia poszczególnych gatunków ptaków przywrami, tasiemcami, kolcogłowami i nicieniami jest uwidoczniiony na tabeli I.

W pracy uwzględniono nie tylko te gatunki żywicielskie, które są dla naszych terenów pospolite, ale również ptaki rzadkie na terytorium Polski (np. *Platalea leucorodia*, *Phalacrocorax carbo*, *Dytres auritus*). Wydaje mi się, że czekanie na dalsze okazy tych rzadkich ptaków może potrwać zbyt długo i jest niecelowe.

Ogółem stwierdzono w badanych ptakach 48 gatunków robaków, w tym: 16 gatunków przywr, 20 gatunków tasiemców, 1 gatunek kolcogłowa oraz 11 gatunków nicieni.

Pracę rozpoczęto w Zakładzie Parazytologii i Chorób Inwazyjnych UMCS w Lublinie pod kierunkiem Prof. dr Zdzisława R a a b e, któremu na tym miejscu składam bardzo serdeczne podziękowanie.

Poniżej, w części szczegółowej, podaję przegląd znalezionych robaków. Nazwy systematyczne ptaków podaję według: D u n a j e w s k i A. i M a r c h l e w s k i J. — Klucz do oznaczania ptaków Polski. Kraków, 1938.

C Z Ę Ś Ć S Z C Z E G Ó Ł O W A

G r o m a d a T r e m a t o d a

Rodzina *Echinostomatidae* Dietz, 1909,

1. *Echinostoma sarcinum* Dietz, 1909

Stosunkowo rzadko spotykany pasożyt łysek (*Fulica atra*) i żurawia popielatego (*Grus grus*), notowany dotychczas w Zachodniej Europie i ZSRR (Azerbajdżan). Znaleziony przeze mnie w jelicie 1 (4,8%) łyски czarnej (*Fulica atra*) w ilości 2 egz. W Polsce stwierdzony po raz pierwszy.

2. *Echinoparyphium aconiatum* Dietz, 1909

Pasożyt cyranek (*Querquedula querquedula*) i czajek pospolitych (*Vanellus vanellus*), stwierdzony w Zach. Europie i ZSRR (Azerbaj-

dżan). W Polsce stwierdzony po raz pierwszy, w jelicie 1 (8,3%) czajki pospolitej (*Vanellus vanellus*) w ilości 1 egz.

3. *Echinochasmus beleocephalus* (Linstow, 1873)

Opisany po raz pierwszy w Zach. Europie, spotykany następnie w ZSRR (Ukraina). Pasożyt czapli (*Ardea cinerea*, *A. purpurea*) i ślepowrona (*Nycticorax nycticorax*). W Polsce stwierdzony po raz pierwszy, w jelicie 1 (4,2%) czapli siwej (*Ardea cinerea*) w liczbie 33 egz.

4. *Echinochasmus bursicola* (Creplin, 1837)

Dość częsty pasożyt czaplówatych (*Ardea cinerea*, *A. purpurea*, *A. comata*, *Botaurus stellaris*) oraz sokołów (*Circus gallicus*, *Circus cyaneus*). Stwierdzony dotychczas w Zach. Europie, ZSRR (Ukraina) i Egipcie. Dla Polski notowany po raz pierwszy, w bursa Fabricii 2 (9,5%) bąków (*Botaurus stellaris*) w liczbie 1 i 3 egz. oraz w bursa Fabricii i prostnicy 4 (16,7%) czapli siwych (*Ardea cinerea*) w ilości 2—9 egz.

5. *Echinochasmus dietzevi* Issaitschikov, 1927

Rzadki pasożyt perkozów (*Podiceps cristatus*, *Pedetaithya griseigena*, *Proctopus nigricollis*), stwierdzony dotychczas jedynie na Krymie (ZSRR). W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 1 (4,2%) perkoza dwuczubego (*Podiceps cristatus*) w ilości 46 egz.

6. *Echinochasmus spinulosus* (Rudolphi, 1809)

Pasożyt perkozów (*Podiceps cristatus*, *Pedetaithya griseigena*), nurów (*Colymbus arcticus*, *C. stellatus*) oraz kaczki czernicy (*Mareca fuligula*), stwierdzony dotychczas w Zach. Europie, ZSRR oraz Polsce (Ruszkowski, 1923, w jelicie *Colymbus cristatus*). W moim materiale stwierdzony w jelicie 1 (4,2%) perkoza dwuczubego (*Podiceps cristatus*) w liczbie ok. 100 egz.

7. *Patagifer bilobus* (Rudolphi, 1819)

Kosmopolityczny pasożyt bocianowatych (*Plegadis falcinellus*, *P. guarama*, *Platalea leucorodia*, *Ibis rufa*, *I. religiosa*, *I. hagedash*)

znajdowany dotychczas w Zach. Europie, ZSRR (Kazachstan), Egipcie i Brazylii. W Polsce stwierdzony po raz pierwszy, w jelicie 1 warzęchy (*Platalea leucorodia*) w liczbie 2 egz.

Rodzina Notocotylidae Lühe, 1909

8. *Notocotylus attenuatus* (Rudolphi, 1809)

Syn.: *Monostomum lineare* Rud., 1819; *Monostomum attenuatum* Rud., 1809; *Notocotylus triserialis* Diesing, 1839.

Częsty, kosmopolityczny pasożyt jelita grubego i ślepego kaczekowatych (*Anas platyrhynchos*, *A. boschas*, *A. penelope*, *A. acuta*, *Nyroca hyemalis*, *Anser anser dom.*), łabędzi (*Cygnus cygnus*), kury domowej (*Gallus gallus dom.*), czajek (*Vanellus vanellus*) i innych (*Philomachus pugnax*, *Haematopus ostralegus*, *Capella gallinago*). W Polsce stwierdzony po raz pierwszy u *Anser arvensis* w r. 1922 przez Ruszkowskiego. W moim materiale znaleziony w jelicie 1 (8,3%) czajki pospolitej (*Vanellus vanellus*) w liczbie 2 egz.

Rozwój: żywicielami pośrednimi są mięczaki: *Planorbis rotundatus*, *Limnaea limosa*, *Stagnicola palustris*, *Bullinus striatulus japonicus* (dla Japonii).

9. *Catatropis pacifera* Noble, 1933

Pasożyt jelita ślepego chruścieli (*Fulica atra*, *F. americana*, *Porzana porzana*). Stwierdzony dotychczas w Meksyku, Japonii i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie ślepym 3 (14,3%) łysek czarnych (*Fulica atra*) w liczbie 9—54 egz.

Rodzina Strigeidae Railliet, 1919

10. *Ophiosoma patagiatum* (Creplin, 1846)

Syn.: *Amphistoma longicolle* Rud., 1819; *Holostomum patagiatum* Crepl., 1846; *Holostoma cornu* (Nitzsch); *Strigea longicollis* (Rud.); *Ophiosoma vedlii* Szid., 1928.

Przywra spotykana u czaplowatych (*Botaurus stellaris*, *Casmerodius albus*) oraz mew (*Hydrocoloeus ridibundus* i *Larus canus*). Stwierdzona dotychczas w Zach. Europie i ZSRR. W Polsce notowana po raz pierwszy, w jelicie 2 (9,5%) bąków (*Botaurus stellaris*) w liczbie 5 i 14 egz.

11. *Apharyngostrigea cornu* (Zeder, 1800)

Syn.: *Distoma cornu* Goeze, 1800; *Amphistoma cornu* Rud., 1809; *Monostoma cornu* Rud., 1819; *Holostomum cornu* Duj., 1845; *H. variabile* (Nitzsch, 1819) Wedl, 1875.

Pasożyt czaplowatych (*Ardea cinerea*, *A. herodialis*, *A. purpurea*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*, *Casmerodius albus*) i bocianowatych (*Ciconia ciconia*). Stwierdzony dotychczas w Zach. Europie, ZSRR i USA. W Polsce notowany przez Ruszkowskiego w r. 1922 u czapli siwej (*Ardea cinerea*). W moim materiale znaleziony w jelicie 7 (29,2%) czapli siwych (*Ardea cinerea*) w liczbie 1—19 egz. Jest więc częstym pasożytem czapli siwych okolic Lublina.

12. *Cotylurus platycephalus* (Creplin, 1825)

Syn.: *Amphistoma platycephalum* Crepl., 1825; *Holostomum platycephalum* Duj., 1845; *H. variegatum* Brand., 1888; *H. cucullus* Thoss, 1897; *Strigea variegata* Lühe, 1909.

Pasożyt bursa Fabricii, kloaki i prostnicy mew (*Larus argentatus*, *L. canus*, *L. fuscus*, *L. marinus*, *Hydrocoloeus ridibundus*, *Rissa tridactyla*, *Stercorarius longicaudatus*, *S. parasiticus*, *Sterna media*), nurów (*Colymbus stellatus*), perkozów (*Podiceps cristatus*), kormoranów (*Phalacrocorax carbo*) i sokołów (*Heliaetus albicilla*). Stwierdzony dotychczas w Zach. Europie i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w kloace 1 (4,2%) perkoza dwuczubego (*Podiceps cristatus*) w liczbie 88 egz.

Rodzina Diplostomatidae Poirier, 1886

13. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819)

Syn.: *Amphistoma lari-glauci* Rud., 1819; *Distoma spathaceum* Rud., 1819; *Holostomum spathaceum* Duj., 1845; *Hemistomum spathaceum* Dies., 1850; *Diplostomum spathaceum* Olsson, 1876; *Conchosoma spathaceum* Stossich, 1898; *Hemistomum pileatum* Nicoll (nec Rud.) 1914; *Proalaria spathaceum* La Rue, 1926.

Pospolity pasożyt jelita mew (*Larus argentatus*, *L. canus*, *L. marinus*, *L. fuscus*, *Hydrocoloeus ridibundus*, *Rissa tridactyla*), alk (*Alca torda*) oraz jeden raz stwierdzony w 1 egz. (prawdopodobnie przypadkowy?) u czapli siwej (Dubinina, 1940). Dotychczas notowany w Europie Zach., ZSRR i Egipcie. W Polsce notowany

przez Ruszkowskiego u *Hydrocoloeus ridibundus* (1923) oraz przez Markowskiego (1930) u *Larus canus*. W moim materiale znaleziony w jelicie 4 (19%) mew śmieszek (*Hydrocoloeus ridibundus*) w liczbie 4—19 egz. oraz w jelicie 2 mew siodłatych (*Larus marinus*) w ilości 265 i ok. 400 egz.

Rozwój: Pierwszym żywicielem pośrednim są ślimaki z rodziny *Limnaeidae*, drugim — ryby, należące do rodzin: *Cyprinidae*, *Salmonidae*, *Gobiidae*, *Gadidae*, *Percidae* i *Acipenseridae*.

Bychowska-Pawłowska (1953) uważa, że również *Diplostomum huronense* La Rue, 1927 i *D. indistinctum* Guberlet, 1923 są synonimami *D. spathaceum*. Wydaje się, że pogląd ten jest słuszny, gdyż różnice między tymi trzema gatunkami są tak znikome, iż można uznać je za wyraz plastyczności i zmienności indywidualnej *D. spathaceum*.

14. *Tylodelphys excavata* (Rudolphi, 1803)

Syn.: *Fasciola excavata* Rud., 1803; *Distoma excavatum* Rud., 1809; *Amphistoma excavatum* Nitzsch, 1819; *Holostomum excavatum* Nitzsch, 1819; *Proalaria excavata* La Rue, 1926.

Pasożyt jelita bocianów (*Ciconia ciconia*, *Ciconia nigra*, *Nycticorax nycticorax*), perkozów (*Podiceps cristatus*) oraz kaczkowatych (*Mergus merganser*), stwierdzony dotychczas w Europie. W Polsce notowany przez Ruszkowskiego, który znalazł go w jelicie *Mergus merganser* w r.1923. W moim materiale znaleziony w jelicie 1 (4,2%) perkoza dwuczubego (*Podiceps cristatus*) w liczbie 30 egz.

Rozwój: Pierwszym żywicielem pośrednim jest *Planorbis corneus*, drugim — *Rana esculenta* i *R. temporaria*.

Rodzina *Cyclocoelidae* Kossack, 1911

15. *Cyclocoelum mutabile* (Zeder, 1800)

Syn.: *Monostoma mutabile* Zed., 1800; *Monostoma microstomum* Creplin, 1829; *Cephalogonimus ovatus* (Stossich, 1896); *Cyclocoelum microstomum* Witenberg, 1926.

Bychowska-Pawłowska (1949, 1953) uważa gatunek ten za tak plastyczny, że włącza również do niego uznawane dotychczas jako samodzielne gatunki: *Cyclocoelum obscurum* Leidy, 1883; *C. problematicum* Stoss., 1902; *C. ovopunctatum* Stoss.

1902; *C. vicarium* Arns., 1908; *C. halcionis* Mc Call, 1913; *C. orientale* Skrj., 1913; *C. obliquum* Harr., 1921; *C. macrorchis* Harr., 1922; *C. cuneatum* Harr., 1922; *C. leidy* Harr., 1922; *C. straightum* Khan, 1935; *C. lobatum* Kh., 1935; *C. capellum* Kh., 1935; *C. indicum* Kh., 1935; *C. erythropsis* Kh., 1935; *C. allahabadi* Kh., 1935; *C. mehrii* Kh., 1935; *C. turusigi* Yam., 1939; *C. fasciatum* Stoss., 1902; *C. elongatum* Harr., 1921; *C. toratsugumi* Mor., 1924; *C. dumetellae* C. Zel., 1943; *C. sharadi* Bhal., 1935; *C. phasidi* Stunk., 1929. Natomiast Baszkirowa (1950) zgadza się z Bychowską-Pawłowską jedynie odnośnie zsynonimizowania pewnej liczby gatunków, inne gatunki uważając za samodzielne w obrębie rodzaju *Cyclocoelum*, a nawet pewne z nich przenosi do innych rodzajów.

Kosmopolityczny pasożyt worków powietrznych, jamy ciała, jamy nosowej, tchawicy i trzeciej powieki chruścieli (*Gallinula chloropus*, *Fulica atra*), kulików (*Glottis nebularia*, *Totanus glottis*) oraz indyka (*Meleagris gallopavo*). Dotychczas notowany w Europie Zach., ZSRR, Japonii, Egipcie, Ameryce, Indiach. W Polsce notowany przez Sinicyńską w jelitach ślepych wodnika (*Rallus aquaticus*). W moim materiale stwierdzony w workach powietrznych 1 kurki wodnej (*Gallinula chloropus*) w liczbie 3 egz.

Rozwój: Żywicielem pośrednim są ślimaki z rodziny *Limnaeidae*, w których następuje incystacja metacerkarii. Zarażenie następuje przez zjedzenie mięczaka.

Rodzina *Plagiorchidae* Lühe, 1901

16. *Prosthogonimus ovatus* (Rudolphi, 1803)

Syn.: *Fasciola ovata* Rud., 1803; *Distoma ovatum* Rud., 1809; *D. bursicola* Crepl., 1846; *Cephalogonimus ovatus* Stoss., 1892; *Prymnoprion ovatus* Looss, 1899.

Bardzo pospolity pasożyt bursa Fabricii, czasem jajowodu, rzadko jelita (niekiedy spotykany nawet w jaju) bardzo szorokiego wachlarza (ok. 75 gatunków) ptaków domowych (kura, gęś) oraz dzikich, należących do rodzin: *Corvidae* (kruki), *Anatidae* (kaczki), *Rallidae* (chruściele), *Laridae* (mewy), *Podicipedidae* (perkozy), *Sturnidae* (szpaki) i inne.

Opisany dotychczas w Europie Zach., ZSRR, Azji, Afryce, Ameryce Płn. i Płd. W Polsce notowany przez Kowalewskiego

(1902) u kury domowej (*Gallus gallus dom.*) i Ruszkowskiego (1923) u wrony (*Corvus cornix*) i gawrona (*C. frugilegus*). W moim materiale znaleziony w bursa Fabricii 1 (4,7%) mewa śmieszki (*Hydrocoloeus ridibundus*) w ilości 2 egz., 1 (25%) perkozka (*Tachybaptus ruficollis*) w ilości 1 egz. oraz 3 (14,3%) łysek (*Fulica atra*) w liczbie 1 — 7 egz.

Rozwój: Pierwszym żywicielem pośrednim jest nieznany ślimak wodny, drugim — larwy ważek i ważki *Libellula quadrimaculata* i *Cordulia aenea*. Zarażenie ptaków wodnych następuje przez zjedzenie larw ważek, ptaków lądowych — przez zjedzenie imago ważek.

Gromada Cestoda

Rodzina Diphyllbothriidae Lühe, 1910

17. *Schistocephalus solidus* (O. F. Müller, 1776)

Syn.: *Taenia solida* O.F.M., 1776; *Rhytis solida* Zed., 1803; *Bothriocephalus solidus* Rud., 1810; *Schistocephalus dimorphus* Crepl., 1829; *Taenia gasterostei* Fabricius, 1780; *Schistocephalus gasterostei* Lühe, 1910.

Pospolity pasożyt jelita kaczkowatych (*Anatidae*), perkozów (*Podicipedidae*), mew (*Laridae*), alk (*Alcidae*), słiewek (*Charadriidae*), bocianów (*Ciconiidae*), czaple (*Ardeidae*), chruścieli (*Rallidae*), nurów (*Colymbidae*), czasem też kruków (*Corvidae*).

Stwierdzony dotychczas w Europie Zach., ZSRR, USA. W Polsce notowany przez Ruszkowskiego (1922, 1923, 1924) u ryb (plerocerkoid). W moim materiale wystąpił w jelicie 2 (8,3%) perkozów dwuczubych (*Podiceps cristatus*) w liczbie 1 i 3 egz., 2 (50%) zauszników czarnoszyich (*Proctopus nigricollis*) w ilości 1 i 8 egz. oraz 1 (25%) czapli purpurowej (*Ardea purpurea*) w ilości 2 egz.

Rozwój: Pierwszym żywicielem pośrednim są oczliki (*Cyclops vireidis*, *C. bicuspidatus* i *C. serrulatus*), drugim — ryby z rodziny cieniokształtnych (*Gasterosteidae*). Plerocerkoidy były również stwierdzone w jelicie łososia, głowacza, fok i kota (Neveu — Lemaire), po zjedzeniu przez nie ryby, zawierającej plerocerkoid; jednakże takie połknięcie wraz z rybą plerocerkoidy nie osiągały dojrzałości w nowym żywicielu.

Rodzina *Ligulidae* (Monticelli et Crety, 1891)
Bezubik, 1953

18. *Ligula intestinalis* L., 1758

Syn.: *Fasciola intestinalis* Goeze, 1782; *Ligula avium* Bloch, 1788; *L. simplicissima* Rud., 1793; *L. uniserialis* Rud., 1810; *L. monogramma* Crepl., 1839.

Bardzo pospolicity pasożyt ptaków wodnych, należących do rodzin: *Podicipedidae* (perkozy), *Colymbidae* (nury), *Anatidae* (kaczki), *Lariidae* (mewy), *Ciconiidae* (bociany), *Ardeidae* (czaple) i bielika (*Haliaeetus albicilla*).

Występuje w Europie Zachodniej, ZSRR i prawdopodobnie na innych kontynentach. W Polsce podawany w r. 1921 i 1924 przez Ruszkowskiego dla ryb (plerocerkoid). W moim materiale notowany w jelicie 19 (79,20%) perkozów dwuczubych (*Podiceps cristatus*) i 1 (16,70%) perkoza rdzawoszyjnego (*Pedetaithya griseigena*). Liczba pasożytów, występujących u jednego żywiciela, wynosiła na ogół 1 — 2 egz., a jedynie czterokrotnie stwierdziłem 8, 8, 10 i 19 egzemplarzy liguli u jednego żywiciela. Ciekawy jest fakt, że w moim materiale w 75% wraz z ligulą występował inny tasiemiec — *Hymenolepis furcifera* (Krabbe, 1869).

19. *Digramma interrupta* (Rudolphi, 1810)

Rzadki pasożyt nurów (*Colymbidae*), perkozów (*Podicipedidae*), rybitwy (*Sterna* sp.), traczy (*Mergus*), szlacharka (*Mergellus albellus*) oraz mewy syberyjskiej (*Larus taimyrensis*).

Stwierdzony dotychczas w Europie Zach., ZSRR i Polsce (Bezubik, 1953). Znaleziony w jelicie 1 (4,20%) perkoza dwuczubego (*Podiceps cristatus*) w liczbie 2 egz. dług. 390 mm.

Rozwój niezbadany, prawdopodobnie podobny do rozwoju *Ligula intestinalis*. Wg Kaszchenko plerocerkoidy *D. interrupta* występują u karasi srebrzystych (*Carassius auratus gibelio*) jeziora Tando — Zach. Syberia (Dubinina, 1953).

Rodzina *Hymenolepididae* Fuhrmann, 1907

20. *Hymenolepis furcifera* (Krabbe, 1869)

Syn.: *Taenia furcifera* Krabbe, 1869; *Diploacanthus (Dilepis) furcifera* Cohn, 1899.

Częsty pasożyt jelita perkozów (*Podicipedidae*), stwierdzony do-

tychczas w Europie Zach., ZSRR i Afryce. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 14 (58,3%) perkozów dwuczubych (*Podiceps cristatus*) w liczbie od 1 do ok. 100 egz., 1 perkoza rogatego (*Dytiscus auritus*) w liczbie 15 egz. oraz 4 (66,7%) perkozów rdzawoszyich (*Pedetaithya griseigena*) w ilości 10 — 30 egz.

21. *Hymenolepis multistriata* (Rudlphi, 1810)

Syn.: *Taenia multistriata* (Rud., 1810); *Dicranotaenia multistriata* Stoss., 1898; *Drepanidotaenia multistriata* Cohn, 1901.

Pasożyt jelita perkozów (*Podicipedidae*), wykazywany dotychczas jedynie w Europie Zach. i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie cienkim, grubym i ślepym 3 (75%) perkozów (*Tachybaptus ruficollis*) w liczbie 26 — 141 egz.

22. *Dicranotaenia rostellata* (Abildgaard, 1790)

Syn.: *Taenia rostellata* Abild., 1790; *Halysis rostellata* Zed., 1803; *Taenia capitellata* Rud., 1810; *Dilepis capitellata* Cohn, 1899; *Hymenolepis capitellata* Railliet, 1899.

Pasożyt jelita nurów (*Colymbidae*), stwierdzony dotychczas jedynie w Europie Zach. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 2 (40%) nurów czarnoszyich (*Colymbus arcticus*) w liczbie 7 i 26 egz.

23. *Dicranotaenia* sp.

W jelicie 1 (5,9%) szlamika rycyka (*Limosa limosa*) stwierdziłem 4 fragmenty strobili tasiemca z rodzaju *Dicranotaenia*, którego jednakże dzięki niedostateczności materiału nie udało się zidentyfikować.

24. *Aploparaksis filum* (Goetze, 1782)

Syn.: *Taenia filum* Goetze, 1782; *Halysis filum* Zed., 1803; *Diplacanthus filum* Volz, 1896; *Taenia filum* var. *polybori* Lönnberg, 1896; *Hymenolepis filum* Parona, 1899; *Drepanidotaenia filum* Cohn, 1901; *Monopylidium filum* Parona, 1902; *Monorchis filum* Clerc, 1902.

Częsty pasożyt jelita siewek (*Charadriidae*) i kulików (*Scolopaciidae*), stwierdzony dotychczas w Europie Zach., ZSRR, Egipcie i Ameryce Płn. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 7 (77,8%) słonek (*Scolopax rusticola*) w liczbie 17 — 38 egz.

25. *Aploparaksis parafilum* Gąsowska, 1932

Stwierdzony dotychczas jedynie w jelicie słońek (*Scolopax rusticola* i *S. major*) na Ukrainie. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 1 (11,1%) słonki (*Scolopax rusticola*), u której wystąpił w liczbie 47 egz.

26. *Aploparaksis cirrosa* (Krabbe, 1869)

Syn.: *Taenia cirrosa* Krabbe, 1869; *Monorchis cirrosa* Clerc, 1902.

Pasożyt jelita mew (*Laridae*), stwierdzony dotychczas jedynie w Europie Zach. i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 3 (14,3%) mew śmieszek (*Hydrocoloeus ridibundus*) w liczbie 1 — 7 egz.

27. *Diorchis ransomi* Schultz, 1940

Syn.: *Diorchis acuminata* Ransom, 1909.

Częsty pasożyt łysek (*Fulica atra*, *F. americana*) i czernicy amerykańskiej (*Marila americana*). Notowany dotychczas w USA, ZSRR i Azji. W Polsce stwierdzony po raz pierwszy, w jelicie 7 (33,3%) łysek (*Fulica atra*) w ilości 1 — 18 egz. Cirrus tego gatunku jest pokryty u nasady drobnymi kolcami, co nie było dotychczas (z wyjątkiem Dubininej, 1953) podawane w literaturze; również wzdęcie cirrusa jest pokryte kolcami, nieco mniejszymi od kolców okrywających nasadę cirrusa. To ostatnie spostrzeżenie nie było dotychczas w literaturze notowane.

28. *Diorchis inflata* (Rudolphi, 1819)

Syn.: *Taenia inflata* Rud., 1819; *Hymenolepis inflata* Railliet, 1899; *Diplacanthus (Dilepis) inflatus* Cohn, 1899.

Pasożyt ten spotykany dotychczas w jelicie łycki (*Fulica atra*). Jego geograficzne rozprzestrzenienie jest bardzo szerokie, gdyż obejmuje Europę Zach., ZSRR, Afrykę (Egipt), Azję (Indie, Kazachstan, Syberia). W Polsce stwierdzony po raz pierwszy, w jelicie 4 (19%) łysek czarnych (*Fulica atra*) w liczbie 5 — 66 egz.

Ponieważ osobniki, znalezione przeze mnie, różnią się nieco od opisywanych przez Rudolphi, Railliet'a, Cohn'a, Fuhrman'a i Joyeux et Baer'a — podaję pewne dodatkowe dane (niektóre z nich podawane przez Dubininej, 1953) odnośnie budowy

tego tasiemca: długość moich osobników wahała się od 25 — 165 mm, największa szerokość przypada na człony maciczne. Długość skoleksa waha się od 260 — 400 μ , szerokość — 260 — 300 μ . Na ryjku 10 haczków długości 73 μ . Cechą bardzo charakterystyczną jest długa torebka prąciowa (bursa cirri) dochodząca najczęściej do antyporalnego naczynia wydalniczego lub nawet je przekraczająca. Wysuwalny cirrus, opatrzony wzdęciem (podobnie jak u *Diorchis ransomi*), jest pokryty drobnymi kolcami nie tylko u nasady (co stwierdziła też Dubinińska — 1953), ale również nieco mniejszymi kolcami na samym wzdęciu.

Rodzina *Amabiliidae* Braun, 1910

29. *Schistotaenia macrorhyncha* (Rudolphi, 1810)

Syn.: *Taenia macrorhyncha* Rud., 1810; *T. scolopendra* Dies., 1850; *Drepanidotaenia macrorhyncha* Parona, 1899; *Amabilia macrorhyncha* Diamare, 1899; *Tatria scolopendra* Kowalewski, 1904.

Jest to pasożyt jelita perkozów (*Podicipedidae*), stwierdzony dotychczas w Europie Zach. i ZSRR (Ural). W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 2 (33,3%) perkozów rdzawoszyich (*Pedetaithya griseigena*) w liczbie 12 i 50 egz. oraz 2 (50,0%) perkozów (*Tachybaptus ruficollis*) w liczbie 7 i 12 egz.

Rodzina *Dilepididae* Fuhrmann, 1907

30. *Cyclustera fuhrmanni* Clerc, 1906

Rzadki pasożyt bąka (*Botaurus stellaris*), stwierdzony dotychczas w ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 4 (19%) bąków (*Botaurus stellaris*) w liczbie 1 — 19 egz.

Materiał znaleziony przeze mnie nie zawierał główek, jednakże anatomia członków pozwoliła na oznaczenie tego gatunku jako *C. fuhrmanni*.

31. *Paricterotaenia paradoxa* (Rudolphi, 1809)

Syn.: *Taenia paradoxa* Rud., 1809; *T. chaotica* Giebel, 1866; *Drepanidotaenia paradoxa* Parona, 1899; *Choanotaenia paradoxa* Cohn, 1901; *Parachaoanotaenia paradoxa* Lühe, 1910.

Pasożyt jelita kulików (*Scolopacidae*) i siewek (*Charadriidae*). Stwierdzony dotychczas w Europie Zach. i ZSRR. W Polsce notowa-

ny przez Sinicy na u biegusa krzywodziobego (*Tringa subarquata* = *Eriola ferruginea*). W moim materiale znalezione w jelicie 3 (33,3%) słonek (*Scolopax rusticola*) w liczbie 17 — 27 egz.

32. *Paricterotaenia porosa* (Rudolphi, 1810)

Syn.: *Taenia porosa*, Rud., 1810; *Drepanidotaenia porosa* Stoss., 1898. *Choanotaenia porosa* Cohn, 1899; *Icterotaenia porosa* Railliet et Henry, 1909; *Parachoanotaenia porosa* Lühe, 1910.

Bardzo częsty pasożyt jelita mew (*Laridae*), stwierdzony dotychczas tylko w Europie Zach. i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 14 (67,6%) mew śmieszek (*Hydrocoloeus ridibundus*) w liczbie 1 — 16 egz. i 1 mewy siodłatej (*Larus marinus*) w liczbie 10 egz.

33. *Anomotaenia stentorea* (Frölich, 1802)

Syn.: *Taenia serpentiformis* Goeze, 1782, part.; *T. stentorea* Frölich, 1802; *T. variabilis* Rud., 1802, part.; *Halysis vanelli* Zeder, 1803; *Choanotaenia variabilis* Clerc, 1903.

Pasożyt jelita siewek (*Charadriidae*) i kulików (*Scolopacidae*). Stwierdzony dotychczas w Europie Zach., ZSRR i Azji. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 5 (41,7%) czajek pospolitych (*Vanellus vanellus*) w liczbie 1 — 3 egz.

34. *Dilepis macrosphincter* Fuhrmann, 1809

Pasożyt czapli (*Ardeidae*), stwierdzony dotychczas w Europie Zach. i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 1 (4,2%) czapli siwej (*Ardea cinerea*) w liczbie 2 egz.

35. *Dilepis limosa* Fuhrman, 1907

Pasożyt kulików (*Scolopacidae*), notowany w Europie Zach., ZSRR i Egipcie. W Polsce stwierdzony po raz pierwszy, w jelicie 2 (11,8%) szlamików rycyków (*Limosa limosa*) w liczbie 3 i 6 egz.

36. *Grypohynchus cheilancristrotus* (Wedl, 1855)

Syn.: *Taenia cheilancristrota brevirostris* Wedl, 1855; *Dilepis macropeos* Clerc, 1906; *Acanthocirrus cheilancristrota* Fuhrmann, 1908.

Pasożyt czapli (*Ardeidae*), stwierdzony w Europie Zach. i ZSRR

(Tadżykistan). W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 2 (8,3%) czapli siwych (*Ardea cinerea*) w liczbie 2 i 9 egz.

Rozwój: Żywicielem pośrednim są ryby: lin (*Tinca tinca*), wzdrenga (*Scardinius erythrophthalmus*) i śledź (*Clupea harengus*), w których żołądka i woreczku żółciowym żyją larwy *G. cheilancristrotus*.

Gromada *Acanthocephala*

Rodzina *Echinorhynchidae* Cobbold, 1879

37. *Filicollis anatis* (Schränk, 1788)

Syn.: *Echinorhynchus anatis* Schr., 1788; *E. filicollis* Rud., 1804; *E. polymorphus* Bremser, 1819 e. p., nec Greeff, 1864; *E. laevis* Linstow, 1905.

Częsty pasożyt kaczek (*Anatidae*), perkozów (*Podicipedidae*), labędzia *Cygnus cygnus*), czapli (*Ardeidae*) i chruścieli (*Rallidae*), cechujący się wybitnym dymorfizmem płciowym. Stwierdzony w Europie Zach., ZSRR, Azji, Ameryce. W Polsce notowany w r. 1923 przez Ruszkowskiego u gęsi domowej (*Anser anser dom.*), kaczki krzyżówki (*Anas boschas*) i łyski (*Fulica atra*). W moim materiale znaleziony w jelicie 5 (23,8%) łysek czarnych (*Fulica atra*) w liczbie 1 — 6 egz.

Rozwój: Żywicielem pośrednim jest skorupiak z rzędu *Isopoda* — *Asellus aquaticus* (ośliczka).

Gromada *Nematoda*

Rodzina *Ascaridae* Baird, 1853

38. *Porrocaecum ensicaudatum* (Zeder, 1800)

Syn.: *Fusaria ensicaudata* Zed., 1800; *Ascaris ensicaudata* Rud., 1809; *Ascaris cornicis* Gmelin, 1790.

Stosunkowo częsty pasożyt gajówek (*Sylvidae*), skowronków (*Alaudidae*), kaczek (*Anatidae*), siewek (*Charadriidae*), chruścieli (*Rallidae*), kulików (*Scolopacidae*), drożdów (*Turdidae*), pliszek (*Motacillidae*), kruków (*Corvidae*) i szpaków (*Sturnidae*).

Stwierdzony dotychczas w Europie Zach. i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie (1 egz. znaleziono w żołądka) 6 (50%) czajek pospolitych (*Vanellus vanellus*) w liczbie 1 — 8 egz.

39. *Porrocaecum semiteres* (Zeder, 1800)

Syn.: *Fusaria semiteres* Zeder, 1800; *Ascaris semiteres* Rud., 1802.

Pasożyt siewek (*Charadriidae*), kruków (*Corvidae*) oraz kulików (*Scolopacidae*). Stwierdzony dotychczas w Europie Zach. i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 2 (11,8%) szlamików rycyków (*Limosa limosa*) w liczbie 1 i 4 egz.

40. *Contracaecum spiculigerum* (Rudolphi, 1809)

Syn.: *Ascaris spiculigerum* Rud., 1809; *A. colymborum* Rud., 1819; *A. mergorum* Rud., 1819; *A. praelonga* Dujardin, 1845.

Częsty pasożyt kaczek (*Anatidae*), nurków (*Colymbidae*), perkozów (*Podicipedidae*), alk (*Alcidae*), kormoranów (*Phalacrocoracidae*), mew (*Laridae*), chruścieli (*Rallidae*), siewek (*Charadriidae*) i pelikanów (*Pelecanidae*).

Kosmopolita, stwierdzony w Europie, Azji, Afryce, Ameryce Płn. i Płd. oraz Australii. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie 1 (4,2%) perkoza dwuczubego (*Podiceps cristatus*) w liczbie 4 egz., 1 (16,7%) perkoza rdzawoszyjego (*Pedetaithya griseigena*) w liczbie 1 egz. oraz 1 (25%) perkozka (*Tachybaptus ruficollis*) w liczbie 2 egz.

Rozwój: Żywicielem pośrednim są ryby: sum (*Silurus glanis*), bojeń (*Aspius aspius*), okoń (*Perca fluviatilis*) i jazgarz (*Acerina cernua*), w jamie ciała których znaleziono larwę, zwaną *Contracaecum siluri glanidis*.

41. *Contracaecum microcephalum* (Rudolphi, 1809)

Syn.: *Ascaris microcephala* Rud., 1809; *Ascaris ciconiae* Rud., 1819; *Kathleena arcuata* Geddes, 1916; *Contracaecum quadricuspe* Walton, 1923.

Pasożyt jelita i żołądka czapli (*Ardeidae*), kaczek (*Anatidae*) i bocianów (*Ciconiidae*). Znaleziony dotychczas w Europie, Azji, Afryce i Ameryce Płn. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie (1 egz. znaleziony w żołądku) 3 (12,5%) czapel siwych (*Ardea cinerea*) w liczbie 1 — 3 egz., 2 (50%) czapli purpurowych (*Ardea purpurea*) w liczbie 9 (żołądek) i 14 (jelito) egz., w jelicie 3 (14,3%) bąków (*Botaurus stellaris*) w liczbie 1 — 9 egz. oraz w żołądku 1 (16,7%) bączka (*Ixobrychus minutus*) w liczbie 2 egz.

Rozwój: Żywicielem pośrednim są ryby: ukleja (*Alburnus alburnus*) oraz wzdrega (*Scardinius erythrophthalmus*).

42. *Contracaecum praestriatum* Mönnig, 1923

Pasożyt ten został dotychczas stwierdzony jedynie u perkoza (*Po-diceps capensis*) w Transwaalu — Afryka (C r a m, 1927) oraz w ZSRR (S i e r l k o w a, 1948) u zausznika czarnoszyjowego (*Proctopus mi-gricollis*). W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie I (25%) za-usznika czarnoszyjowego (*Proctopus nigricollis*) w liczbie 2 egz.

Rodzina Desmidocercidae C r a m, 1927

43. *Desmidocerca numidica* Seurat, 1920

Syn.: *Filaria marcinkowskyi* S k r j., 1923; *Pharyngosetaria marcinkowskyi* L u b i m o w, 1937.

Pasożyt worków powietrznych „Héron cendré“ (C r a m, 1927) oraz worków powietrznych i jelita czapli (*Ardea cinerea*, *A. purpu-rea*, *Ardeola ralloides*, *Ergetta alba*, *E. garzetta*, *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*) i kormorana czarnego (*Phalacrocorax carbo*). Stwierdzony dotychczas jedynie w Afryce (Alger) i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w jelicie I (4,2%) czapli siwej (*Ardea cine-rea*) w liczbie 2 egz.

Rozwój: Żywicielem pośrednim są ryby: lin (*Tinca tinca*), leszcz (*Abramis brama*), okoń (*Perca fluviatilis*), śledź (*Clupea harengus*) i inne. Larwy żyją w oku powyższych ryb i po połknięciu ich przez ptaka znajdują się początkowo w jelicie (gdzie też jako formy młodociane mogą być znajdowane), a następnie wędrują do worków po-wietrznych, będącym miejscem ostatecznej i właściwej lokalizacji tego pasożyta (D o g i e l i B y c h o w s k i, 1939 — cyt. wg S i e r k o w e j, 1948).

Rodzina Acuariidae Seurat, 1913

44. *Cosmocephalus aduncus* (Creplin, 1846)

Syn.: *Spiroptera adunca* C r e p l., 1846; *Dispharagus aduncus* M o l i n, 1860.

Pasożyt przelyku mew (*Laridae*), perkoza rogatego (*Dytes auritus*) i nura rdzawoszyjowego (*Colymbus serpentronalis*). Stwierdzony do-tychczas jedynie w Europie Zach. W Polsce notowany po raz pierw-szy, w przelyku (2 egz.) i żołądku (5 egz.) 1 mowy siodłatej (*Larus marinus*) w liczbie 7 egz.

45. *Synhimantus brevicaudata* (Dujardin, 1845)

Syn.: *Dispharagus brevicaudatus* D u j., 1845; *Spiroptera triaenophora* M e h l i s, 1846; *Strongylus ardeae-stellaris* R u d., 1819 (nomen nudum); *Histio-*

cephalus brevicaudatus Dies., 1851; *Acuaria brevicaudata* Railliet, Henry et Sisoff, 1912.

Pasożyt żołądka czapli (*Ardea stellaris*, *Botaurus stellaris*, *Ardetta minuta*), stwierdzony dotychczas w Europie Zach. i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w żołądku 1 (4,8%) bąka (*Botaurus stellaris*) w liczbie 19 egz.

Rodzina *Trichostrongylidae* Leiper, 1912

46. *Amidostomum raillieti* Skrjabin, 1915

Pasożyt żołądka łyski (*Fulica atra*), stwierdzony dotychczas w ZSRR (Turkiestan), Afryce (Egipt) i Ameryce Płn. W Polsce notowany po raz pierwszy, w żołądku 1 (4,7%) łyski czarnej (*Fulica atra*) w liczbie 4 egz.

Rodzina *Trichuridae* Railliet, 1915

47. *Capillaria triloba* (Linstow, 1875)

Syn.: *Trichosoma trilobum* Linstow, 1875.

Pasożyt stwierdzony dotychczas jedynie w żołądku czajki (*Vanellus vanellus*) w Europie Zach. i ZSRR. W Polsce notowany po raz pierwszy, w żołądku (2 egz. w jelicie) 3 (25%) czajek (*Vanellus vanellus*) w liczbie 3—7 egz.

48. *Capillaria contorta* (Creplin, 1839)

Syn.: *Trichosomum contortum* Crepl., 1839.

Stosunkowo częsty pasożyt przełyku i jelita ślepego kaczek (*Anatidae*), mew (*Laridae*), siewek (*Charadriidae*), kulików (*Scolopacidae*), kruków (*Corvidae*), szpaków (*Sturnidae*) i sokołów (*Falconidae*).

Stwierdzony w Europie Zach., ZSRR, Azji i Ameryce Płd. W Polsce notowany po raz pierwszy, w przełyku 1 (4,7%) mewy śmieszki (*Hydrocoloeus ridibundus*) w liczbie 1 egz. oraz w przełyku i żołądku 2 mew siodłatych (*Larus marinus*) w liczbie 1 i 24 egz.

Rozwój prosty, bez żywiciela pośredniego (Cram, 1936).

C Z Ł Ś Ć O G Ó L N A

Z załączonej tabeli II widać, że nie wszystkie rzędy ptaków zostały zbadane w jednakowej liczbie. Jest to związane z obecnością na terenie woj. lubelskiego większej lub mniejszej ilości ptaków danego gatunku. I tak: najliczniej w mych badaniach jest reprezentowany rząd *Ardeiformes* (56 ptaków, należących do 4 gatunków), dalej *Colymbiformes* (44 ptaki, 6 gatunków), *Charadriiformes* (38 ptaków, 3 gatunki), *Lariformes* (27 ptaków, 3 gatunki) oraz *Ralliformes* (23 ptaki, 2 gatunki). Rzędy *Coraciiformes*, *Ciconiiformes* i *Pelecaniformes* reprezentowane są przez 3, 2 i 1 osobników; ponieważ są to cyfry znikome — nie zostały one wzięte pod uwagę przy rozważaniach teoretycznych.

Tabela II podaje, że największa ekstensywność zarażenia dotyczy przedstawicieli rzędu *Colymbiformes* (81,8%), następnie *Ralliformes* (73,9%), *Lariformes* (66,7%), *Charadriiformes* (55,3%) i *Ardeiformes* (41,1%). Ciekawe jest, że spośród 36 zarażonych perkozów 35 (79,5%) jest opadniętych przez tasieńce i to głównie przez *Ligula intestinalis* (19) i *Hymenolepis furcifera* (14); oba te tasieńce występują u perkozów najczęściej łącznie.

Tabela II

Rząd ptaków Order of birds	Zbad. Invest.	Zaraz. Invased	%	Tremat.	%	Cestoda	%	Acanth.	%	Nemat.	%
<i>Ardeiformes</i> — czaplowate	56	23	41,1	12	21,4	8	14,3			12	21,4
<i>Colymbiformes</i> — nury	44	36	81,8	4	9,1	35	79,5			4	9,1
<i>Charadriiformes</i> — siewkowate	38	21	55,3	2	5,3	17	44,7			10	26,3
<i>Lariformes</i> — mewy	27	18	66,7	6	22,2	16	59,3			4	14,8
<i>Ralliformes</i> — chruściele	23	17	73,9	6	26,1	10	43,5	5	21,7	1	4,3

Intensywność zarażenia ptaków wodnych

Największe zarażenie przywrami, bo 26,1%, wykazują *Ralliformes*; chodzi tu głównie o łyskę, zarażoną *Catatropis pacifera* i *Prosthogonimus ovatus*. Kolcogłowy (*Filicollis anatis*) wystąpiły jedynie u łyski z intensywnością 23,8%. Nicienie są najliczniej reprezentowane w rzędzie *Ardeiformes* (11%) i to głównie u czapli siwej i bąka,

u których znaleziono przede wszystkim *Contracaecum microcephalum*. Należy tu jeszcze dodać, że wszystkie słonki (9 na 9 zbadanych, a więc 100%) były zarażone tasiemcami, głównie *Aploparaksis filum*. Czajki były natomiast bardzo silnie zarażone nicieniami, przede wszystkim *Porrocaecum ensicaudatum*.

Zależność składu fauny pasożytniczej od rodzaju pobieranego pokarmu przedstawia się następująco.

Najbardziej pod względem procentowym zarażone są perkozy i to głównie tasiemcami z rzędu *Pseudophyllidea* (*Schistocephalus solidus*, *Ligula intestinalis*, *Digramma interrupta*). Jest to zjawisko naturalne, gdyż podstawowym pokarmem perkozów są ryby, będące jak wiemy żywicielami pośrednimi tych tasiemców. Ciekawe jest jednakże, że czaple, których podstawowym pokarmem są również ryby, są bardzo słabo zarażone tasiemcami z rzędu *Pseudophyllidea* (1 czapla purpurowa zarażona *Schistocephalus solidus*).

Następną co do procentowego zarażenia grupą są *Ralliformes* (73,9%); chodzi tu głównie o łyskę. Otóż łyska, której podstawowym pokarmem jest pokarm roślinny, mimo to jest silnie zarażona, gdyż jak można sądzić, zjada duże ilości owadów wodnych lub ich larw, takich jak ośliczka, ważki itp. *Lariformes*, których pokarm jest bardzo różnorodny, zawsze jednakże „zwierzęcy“, są zarażone również dość silnie takimi pasożytami, których żywicielami pośrednimi są ryby (*Diplostomum spathaceum*), larwy ważek (*Prosthogonimus ovatus*) i inne.

Stosunkowo słabe (55,3%) zarażenie *Charadriiformes* jest zrozumiałe, gdyż przedstawiciele tego rzędu żywią się jedynie owadami i ich larwami, a nawet nasionami; przez zjedzenie tych ostatnich oczywiście zarażenie nastąpić nie może.

Ogólnie biorąc zarażenie ptaków wodnych i błotnych w Polsce jest stosunkowo duże; na pierwszym miejscu pod względem ekstenzywności zarażenia należy postawić tasiemce (45,7%), następnie nicienie (16,5%), przywry (16,0%) i kolcogłowy (2,8%).

Na ogół można mówić o specyficzności pasożytów w stosunku do swych żywicieli. Nie zawsze chodzi tu o specyficzność gatunkową, częściej o specyficzność wyższych jednostek systematycznych w stosunku do pewnych, ale zawsze pokrewnych, grup żywicielskich.

Wybitną specyficznością gatunkową (jeżeli chodzi o mój materiał) cechuje się *Porrocaecum ensicaudatum*, który został znaleziony jedynie u czajki (*Vanellus vanellus*). Częściej pasożyt był specyficzny dla rodzaju lub rodziny żywiciela: *Echinochasmus bursicola* u *Ardea*

cinerea i *Botaurus stellaris*; *Diplostomum spathaceum* u *Hydrocoloeus ridibundus* i *Larus marinus*; *Ligula intestinalis* u *Podiceps cristatus* i *Pedetaithya griseigena*; *Hymenolepis furcifera* u *P. cristatus*, *D. auritus* i *P. griseigena*; *Contracaecum microcephalum* u *Ardea cinerea*, *A. purpurea*, *Botaurus stellaris* i *Ixobrychus minutus*. Niekiedy jednak dany pasożyt wystąpił u ptaków dość daleko od siebie w systematyce stojących, mianowicie w różnych rzędach. Do takich należą: *Prosthogonimus ovatus* z *Hydrocoloeus ridibundus*, *Tachybaptus ruficollis* i *Fulica atra*; *Schistocephalus solidus* z *Podiceps cristatus*, *Proctopus nigracollis* i *Ardea purpurea*.

Tabela III

Lp.	Rodzina pasożyta Family of parasite	Ardei- formes	Colymbi- formes	Chara- drii- for- mes	Lari- formes	Ralli- formes
1.	<i>Echinostomatidae</i>	+	+	+		+
2.	<i>Notocotylidae</i>			+		+
3.	<i>Strigeidae</i>	+	+			
4.	<i>Diplostomatiidae</i>		+		+	
5.	<i>Cyclocoelidae</i>					+
6.	<i>Plagiorchidae</i>		+		+	+
7.	<i>Diphyllbothriidae</i>	+	+			
8.	<i>Ligulidae</i>		+			
9.	<i>Hymenolepididae</i>		+	+	+	+
10.	<i>Amabiliidae</i>		+			
11.	<i>Dilepididae</i>	+		+	+	
12.	<i>Echinorhynchidae</i>					+
13.	<i>Ascaridae</i>	+	+	+		
14.	<i>Desmiodocercidae</i>	+				
15.	<i>Acuariidae</i>	+			+	
16.	<i>Trichostrongylidae</i>			+		
17.	<i>Trichuridae</i>			+	+	

Rozprzestrzenienie przedstawicieli poszczególnych rodzin pasożytów wśród rzędów ptaków

Rozprzestrzenienie przedstawicieli poszczególnych rodzin pasożytów wśród rzędów ptaków przedstawia tabela III.

W większości przypadków pasożyty, znalezione w moim materiale, występują również tak w Europie Zachodniej jak i w ZSRR,

a często nawet w Europie Południowej i Afryce Północnej. Niektóre z nich są kosmopolitami. Jest jednakże kilka pasożytów, które dotychczas zostały stwierdzone albo wyłącznie w Europie Zachodniej (*Tylodelphys excavata*, *Dicranotaenia rosiellata*, *Cosmocephalus aduncus*) lub tylko w ZSRR (*Echinochasmus dietzevi*, *Aploparaksis parafilum*, *Cyclustera fuhrmanni*). To ostatnie zjawisko wynika być może z tego, iż w jednej lub drugiej części Europy nie przeprowadzano obszerniejszych badań tych ptaków, które zostały uwzględnione w moim materiale.

W N I O S K I

1. Zbadano 194 ptaki wodne i błotne woj. lubelskiego i białostockiego, należące do 22 gatunków, 9 rodzin: *Colymbidae*, *Podicipedidae*, *Ardeidae*, *Ciconiidae*, *Rallidae*, *Scolopacidae*, *Charadriidae*, *Laridae* i *Alcedinidae*. Nie uwzględniono tu rodziny *Anatidae*, która będzie przedmiotem innego opracowania.

Tabela I ilustruje procent zarobaczenia poszczególnych gatunków ptaków poszczególnymi rzędami robaków.

2. Ogólny procent zarobaczenia ptaków wynosi 59,8. Stopień zarobaczenia ptaków poszczególnymi rzędami robaków wynosi: *Trematoda* — 16%, *Cestoda* — 45,7%, *Acanthocephala* — 2,8%, *Nematoda* — 16,5% (tabela II).

3. Stwierdzono w badanych ptakach 48 gatunków robaków, w tym: 16 gatunków przywr, 20 gatunków tasiemców, 1 gatunek kolcogłowa i 11 gatunków nicieni.

4. Stwierdzono, iż najbardziej zarażeni są przedstawiciele rzędu *Colymbiformes* (81,8%), następnie *Ralliformes* (73,9%), *Lariformes* (66,7%), *Charadriiformes* (55,3%) i *Ardeiformes* (41,1%) (tabela II).

5. Stwierdzono pewną zależność składu parazytofauny od pobieranego przez żywiciela pokarmu. Na ogół najbardziej zarażone są ptaki, żywiące się pokarmem „zwierzęcym” — rybami, owadami i ich larwami, mięczakami, skorupiakami, które są najczęściej żywicielami pośrednimi robaków.

Osobliwe jest duże zarażenie *Fulica atra* i *Gallinula chloropus* (*Ralliformes*), odżywiających się przede wszystkim pokarmem roślinnym, a dopiero na drugim miejscu owadami wodnymi, drobnymi rybami, mięczakami. Wydaje się, iż łyski i kurki wodne naszych te-

Spis znalezionych pasożytów według gatunków żywicieli — List of found parasites after their hosts

Lp.	Żywiciel — Host	Pasożyt — Parasite
	<i>Colymbiformes</i> — nury	
1.	<i>Colymbus arcticus</i> — nur czarnoszyi	<i>Oicranotaenia rostellata</i> (Abildgaard, 1790)
2.	<i>Podiceps cristatus</i> (L.) — perkoz dwuczuby	<i>Echinochasmus dietzevi</i> Issaïtschikov, 1927; <i>E. spinulosus</i> (Rud., 1809); <i>Cotylurus platycephalus</i> (Crepel, 1825); <i>Tylodelphys excavata</i> (Rud., 1803); <i>Schistocephalus solidus</i> (O. F. Müller, 1776); <i>Ligula intestinalis</i> L., 1758; <i>Digamma interrupta</i> (Rud., 1810); <i>Hymenolepis furcifera</i> (Krabbe, 1869); <i>Contracaecum spiculigerum</i> Rud., 1809)
3.	<i>Pedetaithya griseigena</i> Bodd — perkoz rdzawoszyi	<i>Ligula intestinalis</i> L., 1758; <i>Hymenolepis furcifera</i> (Krabbe, 1869); <i>Schistotaenia macrorhyncha</i> (Rud., 1810); <i>Contracaecum spiculigerum</i> Rud., 1809)
4.	<i>Dytes auritus</i> (L.) — perkoz rogaty	<i>Hymenolepis furcifera</i> (Krabbe, 1869)
5.	<i>Proctopus nigricollis</i> (Brehm.) — zausznik czarnoszyi	<i>Schistocephalus solidus</i> (O. F. Müller, 1776); <i>Contracaecum praestriatum</i> Mönnig, 1923
6.	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pall.) — perkozek	<i>Prosthogonimus ovatus</i> (Rud., 1803); <i>Hymenolepis multistriata</i> (Rud., 1810); <i>Schistotaenia macrorhyncha</i> (Rud., 1810); <i>Contracaecum spiculigerum</i> (Rud., 1809)
	<i>Ardeiformes</i> — czaplowate	
7.	<i>Ardea cinerea</i> L. — czapla siwa	<i>Echinochasmus beleocephalus</i> (Linst., 1873); <i>E. bursicola</i> (Crepin, 1837); <i>Apharyngostrigea cornu</i> (Zeder, 1800); <i>Dilepis macrosphincter</i> Fuhrm., 1909; <i>Gryporhynchus cheilancristotus</i> (Wedl, 1855); <i>Contracaecum microcephalum</i> (Rud., 1809); <i>Desmidocerca numidica</i> Seurat, 1920

Lp.	Żywiciel — Host	Pasożyt — Parasite
8.	<i>Ardea purpurea</i> (L.) — czapla purpurowa	<i>Schistocephalus solidus</i> (O. F. Müller, 1776); <i>Contracaecum microcephalum</i> (Rud., 1809)
9.	<i>Botaurus stellaris</i> (L.) — bąk	<i>Echinochasmus bursicola</i> (Crep., 1837); <i>Ophiosoma patagiatum</i> (Crep., 1846); <i>Cyclastera fuhrmanni</i> Clerc, 1906; <i>Contracaecum microcephalum</i> (Rud., 1809); <i>Synhimantus brevicaudata</i> (Duj., 1845)
10.	<i>Ixobrychus minutus</i> (L.) — bączek <i>Ciconiiformes</i> — bocianowate	<i>Contracaecum microcephalum</i> (Rud., 1809)
11.	<i>Platalea leucorodia</i> (L.) — wazęcha <i>Ralliformes</i> — chrusciele	<i>Patagifer bilobus</i> (Rud., 1819)
12.	<i>Fulica atra</i> (L.) — łyska czarna	<i>Echinostoma sarcinum</i> Dietz, 1909; <i>Catatropis pacifera</i> Noble, 1933; <i>Prosthogonimus ovatus</i> (Rud., 1803); <i>Diorchis ransomi</i> Schultz, 1940; <i>Diorchis inflata</i> (Rud., 1819); <i>Filicollis anatis</i> (Schrank, 1788); <i>Amidostomum raillieti</i> Skrj., 1915
13.	<i>Gallinula chloropus</i> (L.) — kurka wodna <i>Charadriiformes</i> — siewkowate	<i>Cyclocoelum mutabile</i> (Zeder 1800)
14.	<i>Limosa limosa</i> (L.) — szlamik rycyk	<i>Dilepis limosa</i> Fuhrm., 1907; <i>Porrocaecum semiteres</i> (Zed., 1800); <i>Dicranotaenia</i> sp.
15.	<i>Scolopax rusticola</i> (L.) — słonka	<i>Aploparaksis parafilum</i> Gąsowska, 1932
16.	<i>Vanellus vanellus</i> (L.) — czajka pospolita	<i>Echinoparyphium aconiatum</i> Dietz, 1909; <i>Notocotylus attenuatus</i> (Rud., 1809); <i>Anomotaenia stentorea</i> (Frölich, 1802); <i>Porrocaecum ensicaudatum</i> (Zeder, 1800); <i>Capillaria triloba</i> (Linstow, 1875)

Lp.	Żywiciel — Host	Pasożyt — Parasite
17.	<i>Lariformes</i> — mewy <i>Hydrocoloeus ridibundus</i> (L.) — mewa śmieszka	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rud., 1819); <i>Prosthogonimus ovatus</i> (Rud., 1803); <i>Aploparaksis cirrosa</i> (Krabbe, 1869); <i>Paricterotaenia porosa</i> (Rud., 1810); <i>Capillaria contorta</i> (Creplin, 1839);
18.	<i>Larus marinus</i> (L.) — mewa siodłata	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rud., 1819); <i>Paricterotaenia porosa</i> (Rud., 1810); <i>Cosmocephalus aduncus</i> (Creplin, 1846); <i>Capillaria contorta</i> (Creplin, 1839)

renów odżywiają się przede wszystkim pokarmem „zwierzęcym” i stąd taki duży procent ich zarobaczenia.

6. Stwierdzono stosunkowo słabą specyficzność gatunkową pasożytów, częściej natomiast zauważa się specyficzność rodzajową czy rodzinną, a nawet rzędową.

7. Większość znalezionych w Polsce pasożytów występuje również w Europie Zachodniej i ZSRR; są jednakże też takie pasożyty, które dotychczas zostały opisane bądź wyłącznie w Europie Zachodniej, bądź też wyłącznie w ZSRR.

Adres autora:

Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych WSR
Lublin, ul. Głęboka

L I T E R A T U R A

1. Bezubik B. — *Digramma interrupta* Rudolphi 1810 (*Ligulidae* f.n.) Acta Parasit. Polon. I, 18, 1953.
2. Bychowskaja — Pawłowskaja I. E. — Fauna sosalszczykow ptic Zapadnoj Sibirii i jejo dinamika. Paraz. sbornik Zool. Inst. A. N. SSSR, XV, 1953.
3. Cram E. B. — Birds parasites of the Nematode Suborders *Strongylata*, *Ascaridata* and *Spirurata*. Washington, 1927.
4. Dawes B. — *The Trematoda*. Cambridge, 1946.

5. Dubinina M. N. — Lentocznyje czerwi ptic, zimujuszczycch w Jużnom Tadzŕykistanie. Parazit. sbornik Zool. Inst. A. N. SSSR, XII, 1950.
6. Dubinina M. N. — Lentocznyje czerwi ptic, gniezdziaszczycchia w Zapadnoj Sibirii, Parazit. sbornik Zool. Inst. A. N. SSSR, XV, 1953.
7. Dubinina M. N. i Sierkowa O. P. — Krugłyje czerwi ptic, zimujuszczycch w Jużnom Tadzŕykistanie. Parazit. sbornik Zool. Inst. A. N. SSSR, XIII, 1951.
8. Dubois G. — Monographie des *Strigeida* (Trematoda). Mémoires de la Société Neuchateloise des Sciences Naturelles. Tome VI, Neuchatel.
9. Ejsmont L. — O dwóch rodzajach *Schistosomatidae* z ptaków. Odbitka z Rozpraw Wydz. Mat.-Przyr. P. A. U. 69, 7, 1929.
10. Gąsowska M. — Die Vogelcestoden aus der Umbeugung von Kiew (Ukraine). Bull. de l'Acad. Polon. des Sc. et des Lettr. Cracovie, 1931.
11. Joyeux Ch. et Baer J. G. — Faune de France. 30 *Cestodes*. Paris, 1936.
12. Kowalewski M. — Spis robaków pasorzytnych znalezionych w ptactwie domowem, w Dublanach, w ciągu lat 1894—1901. Przegląd Weterynarski, XVII, 1902.
13. Markowski St. — Contributions a l'étude de la faune helminthologique de la presqu'île de Hel. Państw. Muzeum Zool., Warszawa, 1933.
14. Markowski St. — Untersuchungen über die Helminthenfauna der Raben (*Corvidae*) von Polen. Med. Acad. Polon. Sci-Lettr., Cl. Sci. Math. Nat., B, Kraków, 1933.
15. Neveu-Lemaire M. — Traité d'Helminthologie médicale et vétérinaire. Paris, 1936.
16. Ruszkowski J. S. — Materiały do fauny helmintologicznej Polski. Część I. Nakładem P. A. U. Kraków, 1925.
17. Schmid-Hieronymi — Die parasitären Krankheiten der Haustiere. Berlin, 1955.
18. Sierkowa O. P. — Krugłyje czerwi ptic barabinskich ozier. Parazit. sbornik Zool. Inst. A. N. SSSR, X, 1948.
19. Sinicyn D. F. — Czerwi, endoparazyty ptic "okrestnostiej g. Warszawy. Warszawa.
20. Skrjabin K. I. — Trematody żywotnych i czelowieka. Moskwa.
21. Skrjabin K. I., Mathevossian E. M. — Lentocznyje gielminty — gimienolepididy — domasznych i ochotnicze promysłowych ptic. Moskwa, 1945.
22. Sprehn C. — Lehrbuch der Helminthologie. Berlin, 1932.
23. Wadowski S. — Niektóre pasożyty jelit drobiu. Pamiętnik P. I. N. G. W. Puławy. 2, 1938.

РЕЗЮМЕ

В 1948 — 1955 годах автор исследовал 194 водоплавающих птиц, принадлежащих к 22 видам, 9 семействам: *Colymbidae*, *Podicipedidae*, *Ardeidae*, *Ciconiidae*, *Rallidae*, *Scolopacidae*, *Charadriidae*, *Laridae* и *Alcedinidae*. Семейство *Anatidae* не принималось в учет, так как будет оно темой особого труда.

Процент инвазии червей разных классов (*Trematoda*, *Cestoda*, *Acanthocephala*, *Nematoda*) у отдельных видов птиц иллюстрирует табель I.

Общий процент зараженных червями птиц равняется 59,8. Степень инвазии разных классов червей у птиц составляет: для *Trematoda* — 16%, *Cestoda* — 45,7%, *Acanthocephala* — 2,8% и *Nematoda* — 16,5% (vide табель II).

Выявлено у исследованных птиц 48 червей, в том 16 видов *Trematoda*, 20 видов *Cestoda*, 1 вид *Acanthocephala* и 11 видов *Nematoda*.

Оказывается, что сильнее всего заражены представители отряда *Colymbiformes* (81,8%), затем *Ralliformes* (73,9%), *Lariformes* (66,7%), *Charadriiformes* (55,3%) и *Ardeiformes* (41,1%). Соответствующие соотношения указаны в табели II.

Установлена известная зависимость состава паразитофауны от поедаемого хозяином корма. В общем сильнее всего заражены птицы, корм которых составляют преимущественно животные: рыбы, насекомые и их личинки, моллюски, ракообразные, являющиеся очень часто промежуточными хозяевами червей. Неожиданностью является сильное заражение *Fulica atra* и *Gallinula chloropus* (*Ralliformes*), питающихся прежде всего растительным кормом и только на втором месте водными насекомыми, мелкими рыбами, моллюсками. Объясняется это, кажется, тем, что в Польше эти птицы кормятся прежде всего животными, что и вызывает такой большой процент их заражения.

Раскрыта сравнительно слабая видовая специфичность па-

разитов. Чаще всего наблюдается специфичность родовая, семейная, а даже отрядная.

Большинство обнаруженных в Польше паразитов находится также в Западной Европе и в СССР; есть однако такие паразиты, которые были описаны до сих пор либо исключительно в Западной Европе, либо исключительно в СССР.

Преобладающая часть паразитов, упомянутых в настоящем труде, описана впервые, поскольку касается территории Польши.

В труде заключается несколько новых данных, касающихся морфологии некоторых червей (например *Diorchis ransomi* и *Diorchis inflata*).

S U M M A R Y

In the years 1948 to 1955 the author examined 194 aquatic birds belonging to 22 species, 9 families: *Colymbidae*, *Podicipedidae*, *Ardeidae*, *Ciconiidae*, *Rallidae*, *Scolopacidae*, *Charadriidae*, *Laridae* and *Alcedinidae*. The *Anatidae* family has not been taken into account here since it will be the subject of a separate publication.

The percentage of vermination of each species of birds with various classes (*Trematoda*, *Cestoda*, *Acanthocephala*, *Nematoda*) is illustrated in Table I.

The over-all percentage of vermination of the birds amounts to 59.8. The degree of vermination of the birds with respective classes of worms is: *Trematoda* — 16 per cent., *Cestoda* — 45.7 per cent. *Acanthocephala* — 2.8 per cent and *Nematoda* — 16.5 per cent (see Table II).

In the birds examined 48 worm species were found including 16 species of *Trematoda*, 20 species of *Cestoda*, one species of *Acanthocephala* and 11 species of *Nematoda*.

It turns out that the representatives of the order *Colymbiformes* are most invaded (81.8 per cent); these are followed by *Ralliformes* (73.9 per cent), *Lariformes* (66.7 per cent), *Charadriiformes* (55.3 per cent) and *Ardeiformes* (41.1 per cent). These relations are shown in Table II).

A certain dependence of the composition of parasitofauna on the food taken by the host was stated. On the whole most invaded are birds feeding on animals: fish, insects and their larvae, molluscs, crustaceans, which are the most common intermediate hosts of worms. Striking is the strong invasion of *Fulica atra* and *Gallinula chloropus* (*Ralliformes*) feeding first of all on plants and only then on aquatic insects, small fish and molluscs. These birds seem to feed in our territories on animals first of all and this accounts for such a high proportion of their vermination.

The author has stated a comparatively weak species specificity of the parasites; the specificity of genus or family or even order can be noticed more often.

Most parasites found in Poland also occur in Western Europe and in the USSR yet there are also parasites which have so far been described either only in Western Europe or only in the USSR.

Most parasites discussed in the present work have been described for the Polish territories for the first time.

The author presents in his work a few new findings on the morphology of some worms (e.g., *Diorchis ransomi* and *Diorchis inflata*).

Maria WIERZBICKA

**Wyniki sztucznego zarażenia *Cyclops vicinus* Ulj. larwami
Proteocephalus percae (O. F. Müller)**

Результаты искусственного заражения *Cyclops vicinus* Ulj.
личинками *Proteocephalus percae* (O. F. Müller)

Results of the artificial invasion of *Cyclops vicinus* Ulj. with
larvae of *Proteocephalus percae* (O. F. Müller)

Badając plankton jeziora Dargin (Pojezierze Mazurskie), zwróciłam uwagę na okazy *Cyclops kolensis* Lillj., zarażone larwami *Proteocephalus* sp. Analogiczne zarażenie tego gatunku oczlików stwierdziłam dawniej w jeziorze Galwe pod Wilnem (3). Zwróciłam wówczas uwagę na różnice w zarażeniu dwóch gatunków oczlików *Cyclops kolensis* Lillj. i *Cyclops vicinus* Ulj., z których ostatni zarażony był w znacznie mniejszym stopniu. Na podstawie tych obserwacji można byłoby przypuścić, że te dwa gatunki oczlików, poza różnicami morfologicznymi, wykazują też różnice fizjologiczne. Wyraziłam wówczas przypuszczenie, że jedynie eksperyment może wyjaśnić, czy rzeczywiście te różnice w zarażeniu istnieją i jeśli tak, to jaka jest ich przyczyna. Przyczyną tą może być np. należenie *Cyclops vicinus* Ulj. do IV grupy żywicieli pośrednich, wyróżnionej przez Michajłowa w badaniach nad *Triaenophorus lucii* (Müll.). Grupę tę charakteryzuje to, że większość larw ginie w jelicie żywiciela, jednakże nieliczne, które dostają się do jamy ciała, przekształcają się w normalne procerkoidy (1).

Stwierdzenie zarażenia *Cyclops kolensis* Lillj. w jeziorze Dargin skłoniło mnie do przeprowadzenia eksperymentu. Eksperyment został dokonany dwukrotnie: 23 czerwca 1952 r. i 8 czerwca 1954 r. Eksperyment drugi miał być wykonany porównawczo równocześnie na dwóch gatunkach — *Cyclops vicinus* Ulj. i *Cyclops*

kolensis Lillj. Nie udało się jednak uzyskać w tym samym czasie tych dwóch gatunków, z których jeden pochodzi ze zbiorników w Warszawie, drugi zaś występuje w jeziorach mazurskich, więc zarażony został tylko *Cyclops vicinus* Ulj., o co w założeniach eksperymentu przede wszystkim chodziło.

W pierwszym eksperymencie tasiemiec *Proteocephalus percae* (O. F. Müller) pochodził z okonia z jeziora Dargin, *Cyclops vicinus* Ulj. z osadnika Stacji Pomp w Warszawie.

W drugim eksperymencie ten sam gatunek tasiemca pochodził z okonia z jeziora Mokrego, a *Cyclops vicinus* Ulj. z Filtrów Pośpiesznych w Warszawie, tj. również z Osadnika Stacji Pomp.*

Oczliki zarażane były w płytkach Petriego i po stwierdzeniu zarażenia (obecność w jamie ciała małych okrągłych larw) umieszczane w krystalizatorach w celu prowadzenia hodowli indywidualnych.

Na ogólną ilość 178 zbadanych w dwóch eksperymentach oczlików zarażonych było 129, procent zarażenia wynosił więc 72,4. Próbuując wyjaśnić ten procent zarażenia należy zwrócić uwagę na następujące okoliczności: w przebiegu pierwszego eksperymentu (procent zarażenia 62,0), wyodrębniając z płytek Petriego, w których dokonano zarażenia, poszczególne oczliki w celu prowadzenia hodowli indywidualnych, stwierdzono, że procent zarażenia oczlików wzrastał w miarę upływu dni. Tak więc procent zarażenia oczlików wyizolowanych w pierwszym dniu wynosił 33,3, w drugim 66,6, w trzecim 80,0 i w czwartym 100. Oczliki izolowane w pierwszym dniu wykazały pojedyncze larwy. Ilość tych larw u oczlików, które wyizolowano w następnych dniach, była o wiele większa.

W drugim eksperymencie (procent zarażenia 78,1) obserwacje nad zarażeniem oczlików wykazały, że w pierwszych dwóch dniach procent zarażenia wynosił 95,4, w ostatnim 72,4. Należy zwrócić uwagę na to, że wyodrębnione w ostatnim dniu nie zarażone oczliki (27 okazów), były to wyłącznie kopepodity w stadium IV, najprawdopodobniej po świeżym linieniu III kopepoditu. Stąd można byłoby przypuszczać, że najmłodsze stadia kopepoditów nie podlegają zarażeniu, co należałoby sprawdzić na większym materiale.

Ogólnie zarażonych, na 178 okazów zbadanych, było: 82 samice i 9 samców dojrzałych, 6 samic w stadium V kopepoditu, 24 samice w stadium IV kopepoditu i 8 samców w stadium IV kopepoditu.

* Mgr Jadwidze Grabdowej za oznaczenie tasiemców składam serdeczne podziękowanie.

Wynik eksperymentu świadczy o tym, że *Cyclops vicinus* Ulj. może się zarażać w wysokim stopniu larwami *Proteocephalus percae* (O. F. Müller).

Nikłe jego zarażenie, zaobserwowane w warunkach naturalnych w jeziorze Galwe pod Wilnem (0,64%), należy przypisać nie właściwościom fizjologicznym oczlika w stosunku do tego tasiemca, lecz warunkom istniejącym w danym zbiorniku, na przykład wzajemnemu rozmieszczeniu larw i oczlików itp. *Proteocephalus* w pracy omawiającej zarażenie w warunkach naturalnych (3) nie został wprawdzie oznaczony, jednak budowa i zachowanie się jego larw były identyczne, jak u larw z jezior mazurskich, na których eksperymentowano. Pozwoliło to na porównywanie obserwacji w tych dwóch przypadkach.

Niżej podaję szereg obserwacji zanotowanych w przebiegu prowadzenia hodowli indywidualnych.

Obserwując zarażone oczliki w eksperymencie drugim, można było zauważyć, że małe, okrągłe larwy rozmieszczają się w jamie ciała oczlika niejednakowo, w zależności od wieku oczlika (w eksperymencie pierwszym w grę wchodziły prawie wyłącznie dojrzałe okazy oczlików, dlatego nie biorę go pod uwagę). A mianowicie spośród 48 zarażonych samic u 30 larwy znajdowały się nie tylko w głowotułowiu i tułowiu, ale i w odwłoku. Z pozostałych 32 zarażonych okazów 31 były to oczliki w stadium IV kopepoditu, jeden w stadium V kopepoditu, miały one larwy tylko w głowotułowiu i tułowiu (z wyjątkiem 3). Przyczyna tego faktu mogłaby zapewne zostać wyjaśniona przy badaniach na większym materiale i dłuższych ciągłych obserwacjach. Nasuwa się przypuszczenie, że tą przyczyną może być zbyt mała przestrzeń między ostatnim segmentem tułowia a pierwszym segmentem odwłoka u kopepoditów, ograniczona w dodatku przebiegającym jelitem. Utrudnia to przesuwanie się larw z tułowia do odwłoka.

W dojrzałych samicach oczlików małe, okrągłe larwy ulegają przesunięciu z jednego segmentu do drugiego, zwłaszcza w odwłoku, oraz przemieszczeniu z odwłoka do tułowia. W toku obserwacji zauważono następujące przypadki przemieszczeń larw (tabela I). Larwy podlegają niekiedy gwałtownym ruchom, zwłaszcza w środkowej części tułowia, spowodowanym ruchami jelita. Zaobserwowano przesunięcie larwy wskutek ruchów jelita z pierwszego segmentu odwłoka do drugiego. Należy przypuszczać, że właśnie te ruchy jelita powodują przemieszczenie larw uwidocznione w tabeli I.

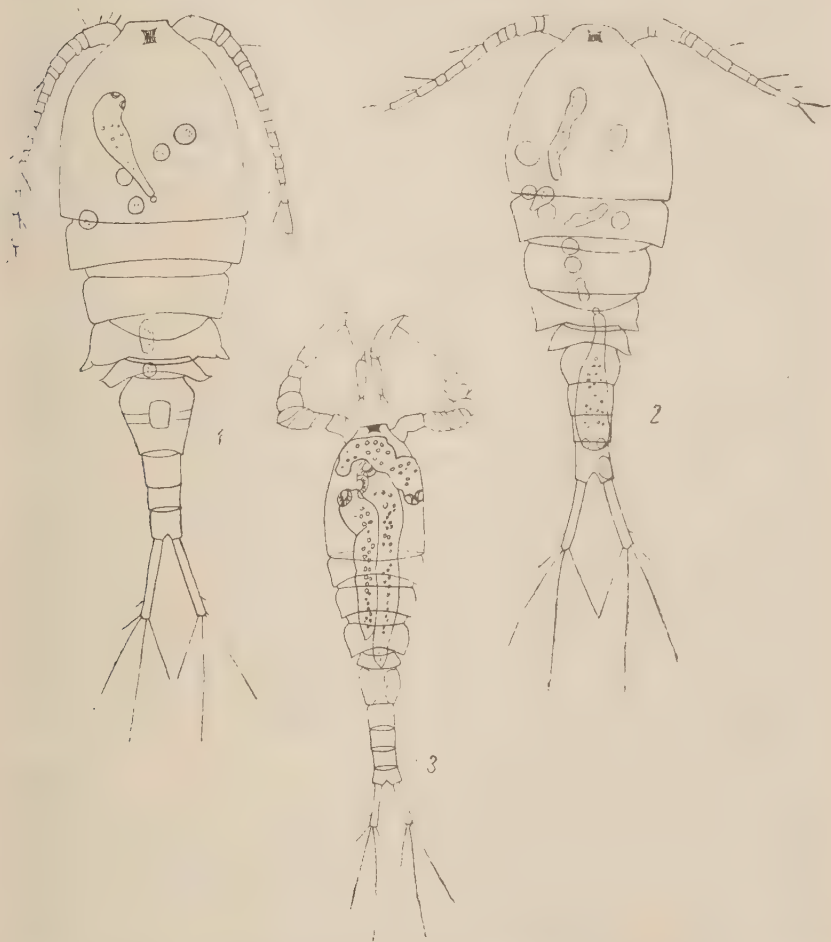
Jeśli chodzi o umiejscowienie larw, nigdy nie znajdowano ich w gałęziach furki, jak to zaobserwował Michajłow przy zarażaniu *Cyclops vicinus* Ulj. larwami *Trienophorus lucii* (Müll.) i tylko w jednym przypadku larwa umiejscowiona była w czułku 1 pary. Ostatni człon odwłoka często zawierał po 2—3 larwy. W kilku przypadkach larwy znajdowały się w skrzydełkach czwartego segmentu tułowia, zapełniając całkowicie ich przestrzeń (tabela I. Nr 3).

Tabela I

Nr próbki	Segmenty gł. Data oczekiwania	CEPHALOTHORAX	THORAX				ABDOMEN				
			II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	16.VI							○	○		
	25.VI	○ ○									
2	16.VI	○ ○ ○			○		○	○	○	○	
	25.VI	○ ○ ○ ○ ○ ○	○	○	○						
3	14.VI	○ ○			○ ○ ○						
	30.VI	○ ○ ○ ○ ○ ○			○ ○						

Larwy mające cercomer zauważono w pierwszym eksperymencie w dniach 5, 6, 8, 10, 12 i 19 lipca (zarażenie 23 czerwca). W drugim eksperymencie stwierdzono obecność cercomeru 28, 29, 30 czerwca i 5 lipca (zarażenie 8 czerwca).

Z powyższego, jak również z tabeli II, przedstawiającej wzajemny stosunek stopnia rozwoju larw w poszczególnych oczlikach, wi-



Rys. 1, 2, 3. Rys. 1. *Cyclops vicinus* Ulj., ♀, zawierający larwy *Proteocephalus percae* (O. F. Müller); Rys. 2. *Cyclops vicinus* Ulj., ♀ kopepodit V, zawierający larwy *Proteocephalus percae* (O. F. Müller); Rys. 3. *Cyclops vicinus* Ulj., ♂, zawierający larwy *Proteocephalus percae* (O. F. Müller).

dać, że przebieg rozwoju larw w badanych oczlikach był w większości przypadków nierównomierny, zarówno w samicach dojrzałych jak i w kopepoditach w stadiach IV i V.


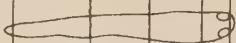
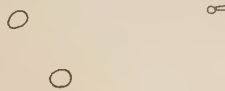




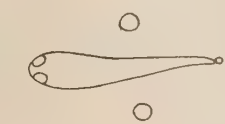
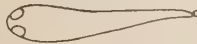

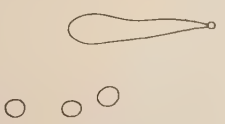
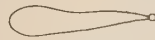
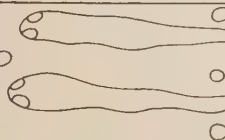



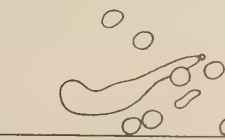


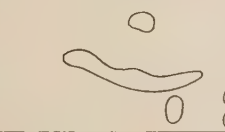
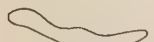



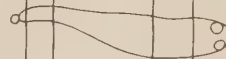

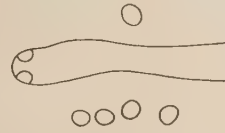



Przy porównaniu rys. 1, 2 i rys. 3 z eksperymentu drugiego oraz różnych okazów, zarażonych oczlików w tabeli II (ilustrującej również wyniki eksperymentu drugiego) z oczlikiem zawierającym w dniu 5 lipca 3 wyrosnięte larwy (Nr 9), nasuwa się wyjaśnienie tego nierównomiernego rozwoju. Przyczyną tego jest mianowicie przeładowanie oczlika larwami. W przypadku obecności tylko 3 larw ulegały one równomiernemu rozwojowi i wypełniały całkowicie głowotułów i tułów oczlika. Wniosek ten potwierdzają wyniki eksperymentu pierwszego, w którym zanotowano 2 oczliki zawierające po jednej larwie i jednego oczlika zawierającego 2 larwy. Larwy te osiągnęły postać wyrosniętych procerkoidów, wypełniających całkowicie głowotułów i tułów oczlików. W oczlikach o większej ilości larw rozwój również był nierównomierny.

Czy wszystkie larwy przy takich różnicach w rozwoju, jakie uwidocznione są w tabeli II, osiągnęłyby postać procerkoida, co stwierdza pozytywnie Michajłow (2) w przypadku *Trienophorus lucii* (Müll.), mogłyby wyjaśnić dalsze długotrwałe hodowle. Obserwując larwy mniejsze można było zauważyć, że wszystkie żyły. Na ogół tylko w dwu przypadkach można było stwierdzić słaby rozwój larwy, jednak w obu tych przypadkach stwierdzono zahamowanie rozwoju oczlika, dłuższe pozostawanie w stadium IV względnie V kopepoditu, spowodowane niepomysłnymi warunkami hodowli. Larwy, znajdujące się w zbyt ciasnych przestrzeniach, np. III i IV segmentu odwłoków samic i pozostające w dalszym rozwoju w tych segmentach, rosły, wypełniając całą wolną przestrzeń segmentu i, nie mieszcząc się, ulegają wielokrotnemu pofałdowaniu.

Zadnych różnic w długości czasu rozwoju larw w samicach dojrzałych i kopepoditach nie zauważono.

Maksymalna ilość larw, znajdująca się w oczlikach wynosiła 13 (w pierwszym eksperymencie — 10), przy czym porównawcze zestawienie początkowych i końcowych obserwacji w hodowlach indywidualnych wykazuje, że pierwsze obserwacje często nie dały właściwego obrazu zarażenia oczlika. Mianowicie, niekiedy początkowe obserwacje wykazywały w poszczególnych oczlikach ilość larw wynoszącą 5, 4, 1, 2, 2, podczas gdy końcowe wykazały w tych samych oczlikach po 9, 10, 4, 6, 7 larw. Chodzi tutaj o trudność zauważenia wszystkich małych larw w tułowiu wypełnionym często jajami.

Tabela II

Nr. ocelika płec	Segmenty ciała Data oczi- ka na obserwacji	CEPHALOTHORAX	THORAX				ABDOMEN				
			II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1 ♀	16.VI										
2 ♀	29.VI										
3 ♂	30.VI										
4 ♀ coepodit V	30.VI										
5 ♀	30.VI										
6 ♀	5.VII										
7 ♀ coepodit V	6.VII										
8 ♂	5.VII										
9 ♂	5.VII										

Indywidualne hodowle, prowadzone w liczbie 52, podlegały co najmniej trzykrotnym obserwacjom. Udało się uzyskać w tych hodowlach dobrze wyrosnięte larwy lub w każdym razie ich wyraźny wzrost.

Na ogół można było stwierdzić, że samice i samce zarażone w stadium IV kopepoditu odbywały swój rozwój poprzez dalsze stadia w okresie od 15 do 19 dni. Zawierały one larwy rozwijające się równie dobrze jak w samicach i samcach dojrziałych.

Wnioski

1. *Cyclops vicinus* Ulj. jest głównym żywicielem pośrednim, obok *Cyclops kolensis* Lillj. (3), tasiemca *Proteocephalus percae* (O. F. Müller). Świadczy o tym stopień jego zarażenia w warunkach eksperymentalnych oraz rozwój larw osiągających postać procerkoidów.

2. Zaobserwowane w warunkach naturalnych w jeziorze Galwe pod Wilnem nikłe zarażenie *Cyclops vicinus* Ulj. larwami, według wszelkiego prawdopodobieństwa, tego samego gatunku tasiemca, należy przypisać warunkom lokalnym w danym zbiorniku, na przykład wzajemnemu rozmieszczeniu w zbiorniku larw i oczlików, w wyniku czego *Cyclops vicinus* Ulj. nie natrafił na larwy.

3. Rozwój larw w oczlikach przebiega nierównomiernie, jeżeli larw w oczliku jest więcej. Stwierdzono równomierny rozwój larw osiągających postać procerkoida w oczlikach zawierających 1—2 oraz 3 larwy.

4. W dojrziałych oczlikach larwy znajdowały się w odwłoku i w głowotułowi i tułowi. W okazach tych stwierdzono przemieszczenie larw z odwłoka do przedniej części ciała.

5. W stadiach IV i V kopepoditów larwy poza wyjątkowymi przypadkami rozmieszczone były tylko w głowotułowi i tułowi.

6. Rozwój larw w oczlikach zarażonych w stadium IV i V kopepoditu przebiega równie dobrze jak w samicach i samcach dojrziałych.

Adres autorki:
Instytut Zoologiczny PAN
Warszawa, ul. Wilcza 64

LITERATURA*

1. Michajłow W. — Über das Bedürfnis einer Vereinheitlichung der Forschungsmethoden, die sich auf Copepoden als Zwischenwirte der Cestoden beziehen. *Zoologica Poloniae*. Lwów, 3, 1933.
2. Michajłow W. — O stosunkach wewnątrzgatunkowych w populacjach procerkoidów *Triaenophorus lucii* (Müll.). *Acta Parasitologica Polonica*. Warszawa, I, 1, 1953.
3. Wierzbińska M. — Wyniki obserwacji nad zarazieniem *Copepoda* (*Cyclopoida* i *Calanoida*) larwami *Proteocephalus* sp. w warunkach naturalnych. *Fragm. Faun. Musei Zool. Polon.*, Warszawa, 6, Nr 8, 1951.

РЕЗЮМЕ

В планктоне озера Мамры, в его части называемой Даргин (северо-восточная Польша), автор обнаружил заражение *Cyclops kolensis* Lillj. личинками *Proteocephalus* sp.

Аналогическое заражение описал автор исследуя *Copepoda* озера Гальве в окрестности Вильна (3). Сконстатировано тогда, что *Cyclops vicinus* Ulj. заражен в значительно меньшей степени чем *Cyclopsis kolensis* Lillj. Какая была причина этой разницы — разница физиологическая этих видов, хорошо определенных морфологически, принадлежность *Cyclops vicinus* Ulj. к IV группе промежуточных хозяев (1), или иная — можно было выяснить только экспериментально.

Имея в виду разрешение этих вопросов, автор экспериментировал на материале из озер северо-восточной Польши.

Заражение *Cyclops vicinus* Ulj. личинками *Proteocephalus percae* (O. F. Müller) проведено 23 июня 1952 г. и 8 июня 1954 г. Исследовано 178 рачков (процент заражения 72,4). На этом же материале проведено 52 индивидуальных культур. Результаты этих экспериментов следующие:

* Pozostała literatura, dotycząca tego zagadnienia, cytowana jest w pracy autorki drukowanej w roku 1951 (3).

1. *Cyclops vicinus* Ulj. является главным промежуточным хозяином *Proteocephalus percae* (O. F. Müller), как и *Cyclops kolensis* Lillj. (3). Свидетельствует об этом степень его заражения в экспериментальных условиях как и то, что личинки в нем развиваются в процеркоиды.

2. Обнаруженное небольшое заражение *Cyclops vicinus* Ulj. в естественных условиях этим самым очевидно видом паразита в озере Гальве надо приписать не его физиологическим особенностям в отношении к этому паразиту, но к условиям в данном озере, как например взаимному размещению этих веслоногих рачков и личинок паразита. *Cyclops vicinus* Ulj. не встретил очевидно личинок.

3. Развитие личинок *Proteocephalus percae* (O. F. Müller) происходило равномерно, когда в полости тела *Cyclops vicinus* Ulj. было их 1—2 или 3 и неравномерно когда этих личинок было больше (таблица II, рис. 1, 2, 3).

4. В зрелых экземплярах *Cyclops vicinus* Ulj. личинки находятся в abdomen, в cephalothorax и thorax. Происходит у них перемещение личинок из abdomen в переднюю часть тела (таблица I).

5. В копеподитных стадиях (IV и V) личинки обнаружено в abdomen только в 3 случаях на 32.

6. В зрелых самках и самцах *Cyclops vicinus* Ulj. и в копеподитных стадиях IV и V личинки *Proteocephalus percae* (O. F. Müller) развиваются одинаково хорошо в процеркоиды.

S U M M A R Y

The author found the invasion of *Cyclops kolensis* Lillj. with larvae of *Proteocephalus* sp. in the plankton of the Mamry lake, its part called Dargin (north — east Poland).

A similar invasion had been described by the author on the basis of the material she found in the Galwe lake near Wilno (3). She then found that *Cyclops vicinus* Ulj. was invaded in a far lower degree than *Cyclops kolensis* Lillj. What could be the reason for this difference in invasion: physiological differences between these species (morphologically well-defined), the fact that *Cyclops vicinus* Ulj. belongs to the fourth group of intermediate hosts (1), or anything else? This could only be explained by way of experiment.

With the intention to solve these problems the author made some experiments on the material from the north — east Poland's lakes.

The invasion of *Cyclops vicinus* Ulj. with larvae of *Proteocephalus percae* (O. F. Müller) was carried out on June 23rd 1952 and on June 8th 1954. 178 cyclopes were examined (the percentage of invasion was 72.4) 52 individual cultures were made of these material. Here are the results of these experiments:

1. *Cyclops vicinus* Ulj. is beside *Cyclops kolensis* Lillj. (3) the chief intermediate host of *Proteocephalus percae* (O. F. Müller). This is proved by the degree of its invasion under experimental conditions and the development of the larvae attaining the proceroid form.

2. The slight invasion of *Cyclops vicinus* Ulj. with larvae of most probably the same species of tapeworm as observed under natural conditions in the Galwe lake near Wilno can be accounted for not by any physiological properties of cyclopes with respect to this tapeworm but by the local conditions in the given reservoir; e.g., the mutual distribution of the larvae and the cyclopes in the reservoir. *Cyclops vicinus* Ulj. did not come across the larvae.

3. The development of larvae in cyclopes is uneven if there are more larvae in the body cavity of the cyclops. An even development of larvae attaining the proceroid form was stated in cyclopes containing one, two or three larvae (Table II, Fig. 1, 2, 3).

4. In mature cyclopes larvae were found in the abdomen, cephalothorax and thorax. In these specimens the transposition of the larvae to the frontal part of the body was stated (Table I).

5. In the fourth and the fifth stages of copepodits larvae were found in the abdomen only in three cases out of thirty-two.

6. The development of larvae in invased cyclopes in the fourth and the fifth stages of copepodits is as normal as in mature females and males.

Z Zakładu Anatomii Patologicznej Wydziału Weterynaryjnego
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: prof. dr Hellodor Szwejkowski

Jerzy PREIBISCH

**Zmiany anatomopatologiczne wywołane u jelenia (*Cervus elaphus* L.)
przez *Wehrdickmansia cervipedis* (Wehr et Dickmans, 1935)
Caballero, 1945**

Анатомо-патологические изменения вызванные у оленя
(*Cervus elaphus* L.) паразитической нематодой *Wehrdickmansia*
cervipedis (Wehr et Dickmans, 1935) Caballero, 1945

Anatomo-pathological changes caused in *Cervus elaphus* L. by *Wehr-*
dickmansia cervipedis (Wehr et Dickmans, 1935) Cabal-
lero, 1945

Dn. 3.II.1954 r. przeprowadzono sekcję jelenia *Cervus elaphus* L. samca o masie ok. 120 kg, pochodzącego z jednego z rejonów leśnych nadleśnictwa Sobieszów (lasu jeleniogórskie). Jeleń padł w czasie przewożenia go koleją. Obok innych zmian anatomopatologicznych stwierdzono nie związane bezpośrednio z przyczyną zejścia śmiertelnego zmiany wywołane przez nicienie określone w czasie sekcji jako *Onchocerca* sp., a następnie rozpoznane dokładniej w Zakładzie Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Wydz. Wet. SGGW w Warszawie przez S. Tarczyńskiego (1954) jako *Wehrdickmansia cervipedis* (Wehr et Dickmans, 1935).

Zmiany, wywołane przez wspomnianego pasożyta, stanowiły guzki kształtu soczewkowatego dochodzące do wielkości ziarna bobu. Znajdowały się one, w ogólnej liczbie kilkunastu, w tkance łącznej podskórnej okolic grzbietu, karku, brzucha, łopatek, szyi, podpiersia, pośladków oraz górnych części kończyn, przy czym szczególnie obficie występowały wzdłuż kręgosłupa po obu jego stronach. Guzki te były zrosnięte ze skórą, tak że wypreparowywanie ich

wymagało pewnej ostrożności. Gdzieś tam sasiadowały one bezpośrednio z płaskimi mięśniami skóry. Płaski kształt guzków oraz pokrywająca je z zewnątrz sierść utrudniały niewątpliwie dostrzeżenie ich za życia zwierzęcia, tak że stwierdzono ich obecność dopiero przy zdejmowaniu skóry w czasie sekcji. Wypreparowane guzki były barwy szarobiałej, stosunkowo jędrne. Przekrój ich wykazywał obecność zbitą torebkę łącznotkankowej, otaczającej bardziej miękką część środkową. W części środkowej stwierdzono zwinięte w gęsty kłębek nitkowate pasożyty, trudno dające się wydobyć z otaczającej je tkanki. Skóra nad guzkami nie wykazywała żadnych dostrzegalnych zmian. Nie zauważono również ropienia guzków.

Badanie mikroskopowe materiału utrwalonego w sublimacie wykazało, że guzek w swej zewnętrznej części zbudowany jest z warstwy tkanki łącznej dość ubogiej w jądra, stanowiącej torebkę oraz z części wewnętrznej (w której stwierdzono obficie występujące jądra), otaczającej zwoje pasożytów. Wytworzona przez żywiciela dość zbita torebka łącznotkankowa guzka przechodzi stopniowo w tkankę łączną podskórną, a w niektórych miejscach graniczy, jak już wspomniano, bezpośrednio z mięśniami skórnymi. Torebka ta wewnątrz guzka przechodzi w sieć złożoną z licznych beleczek i odgałęzień. Sieć ta jest zbudowana z tkanki bardziej wiotkiej niż torebka.

W tkance łącznej części torebkowej jak i w beleczkach wnętrza guzka widoczne są dość nieliczne naczynia krwionośne. W tkance łącznej otaczającej pasożyty, zwłaszcza w ich pobliżu, widoczne są liczne komórki nacieczenia o przewadze komórek z jądrami okrągłymi, podobne do limfocytów; znacznie mniej liczne są granulocyty obojętnochłonne, komórki plazmatyczne i granulocyty kwasochłonne. Belecзки łącznotkankowe w miejscu, w którym bezpośrednio stykają się z pasożytami, pokryte są komórkami nabłonkowatymi oraz komórkami olbrzymimi typu „ciał obcych“ o wymiarach przeciętnie $24 \mu \times 32 \mu$. Komórki te mają od kilku do kilkudziesięciu nierównomiernie ułożonych jąder o wymiarach średnio $3,4 \mu \times 4,3 \mu$, a zaródź ich w niektórych miejscach preparatu wykazuje wybitne powinowactwo do barwików kwaśnych. W nielicznych miejscach tkanka łączna między zwojami pasożytów na niewielkich przestrzeniach ma wygląd stopiony, zhomogenizowany, barwi się wyraźnie czerwoną na różowo; w masie tej widoczne są szczątki jąder. Miejsca te wykazują przeto cechy martwicy skrzepowej.

W niektórych miejscach guzka widoczne są szczególnie obfite skupienia komórek. Ten naciek komórkowy otacza obumarłe paso-

żyty, z których pozostały przeważnie tylko szczątki „wora skóromięśniowego“, otaczające optycznie pustą przestrzeń. Przekroje obumarłych pasożytów mają zarysy pomarszczone, barwią się dość intensywnie barwnikami kwaśnymi. Budowa „wora“ jest zatarta. W obrębie jego są widoczne komórki nacieku przenikające ku wnętrzu obumarłego pasożyta. W bardziej obwodowo położonym nacieku komórkowym, otaczającym rozpadającego się pasożyta, przeważają komórki o wyglądzie limfocytów i granulocyty obojętnochłonne; natomiast granulocyty kwasochłonne występują tylko pojedynczo. W preparatach nie stwierdzono odkładania się soli wapnia wokół obumarłych pasożytów. W tkance łącznej guzka ani też w tkance łącznej podskórnej okolicy guzka nie stwierdzono postaci larwalnych nicienia.

Jak z powyższego opisu wynika omawiany nacień wywołał u żywiciela jedynie przewlekły odczyn tkankowy w postaci guzka łącznotkankowego otarbiającego pasożyta, a więc zmiany podobne do wywołanych u jelenia przez inne pasożyty z podrodziny *Filarinae*, opisane przez Wedl'a (1856), Kies-Tübingen'a (1908), u człowieka opisane przez Hoffman'a i Halberstädter'a (1909) u delfina przez Hoepli'ego (1929), u bydła przez Cleland'a i Johnston'a (1910) i in.

Analiza obrazu histopatologicznego guzków wskazując, że żywe pasożyty wywołują znacznie mniejszy odczyn ze strony żywiciela niż pasożyty obumarłe, a więc bardziej drażniąco zdają się działać produkty rozpadu ciała nicienia. Ze względu na szczupłość zbadanego materiału nie można wysnuć żadnych wiążących wniosków co do zejścia procesu chorobowego lub jego szerzenia się.

Przypuszcza się, że w przenoszeniu gatunku *Wehrdickmansia cervipedis*, podobnie jak i innych pasożytów tej rodziny, dużą rolę odgrywają stawonogi kłujące (Böhm, Supperer, 1953 i in.). Przypuszczenie to skłoniło nas do zwrócenia szczególnej uwagi na ewentualną obecność form larwalnych w skórze okolicy guzka, czego należałoby się spodziewać przyjmując wyżej wspomnianą drogę przenoszenia się pasożytów. Jednakże w tkance podskórnej w okolicy guzków nie stwierdzono larw nicieni. Należy podkreślić, że sekcję wykonywano w lutym, a być może, że aktywne przechodzenie larw z guzka do tkanki podskórnej otaczającej związane jest w mniejszym lub większym stopniu z porą roku i pojawianiem się owadów odgrywających rolę w przenoszeniu pasożyta.

Opisane zmiany wywołane przez *Wehrdickmansia cervipedis*

u jelenia nie odbiegają w zasadzie od zmian, jakich należałoby się spodziewać na podstawie analogii z podobnymi zmianami, wywołanymi u zwierząt i ludzi przez pasożyty tejże podrodziny. Jednak ze względu na stwierdzenie po raz pierwszy na terenie Polski nicienia *Wehrdickmansia cervipedis* i na brak w piśmiennictwie zmian, które ten pasożyt wywołuje, wydaje się nam pożądane przytoczenie obserwacji z tej dziedziny. Dalsze obserwacje być może rzucą więcej światła na rozprzestrzenienie się pasożyta, co może mieć pewne znaczenie ze względu na możliwość przenoszenia się jego na zwierzęta domowe (obecność omawianego nicienia stwierdzono u koni — Shaw, 1947).

Adres autora:

Zakład Anatomii Patologicznej SGGW
Warszawa, ul. Grochowska 272

L I T E R A T U R A

1. Fischer W. — Zur Kenntnis der sogenannten *Filaria volvulus* — Tumoren (Knoten durch *Onchocerca volvulus*). Virchows Archiv, 291, 1933.
2. Hoeppli R. — Histologische Beiträge zur Biologie der Helminthen. Virchows Archiv, 271, 1929.
3. Hoffman E. & Halberstädter L. — Histologische Untersuchungen einer durch *Filaria volvulus* erzeugten subkutanen Wurmgeschwulst. Virchows Archiv, 196, 84—91, 1909.
4. Kies-Tübingen — Die durch Filarien (*Filaria flexuosa*) bedingte Knoten in der Unterhaut des Hirsches. Ztschr. f. Fleisch- und Milchhygiene. XVIII, 1908.
5. Tarczyński S. — *Wehrdickmansia cervipedis* (Wehr et Dickmans, 1935) Caballero, 1945, pasożytem jelenia *Cervus elaphus* L. w Polsce. Acta Parasit. Pol. II, 9, 1954.

РЕЗЮМЕ

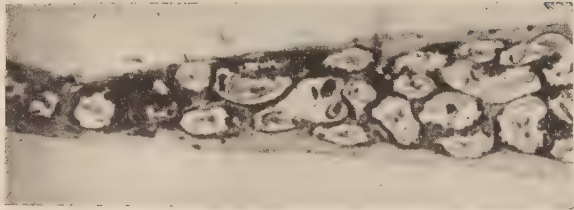
Работа содержит описание изменений в коже оленя (*Cervus elaphus* L.), вызванных нематодой *Wehrdickmansia cervipedis* (Wehr et Dickmans, 1935) Caballero, 1945. Макроскопически изменения имели форму узелков с многократно свернутыми в них паразитами. Микроскопически обнаружено более значительные изменения ткани хозяина в узелках, содержащих мертвых паразитов.

SUMMARY

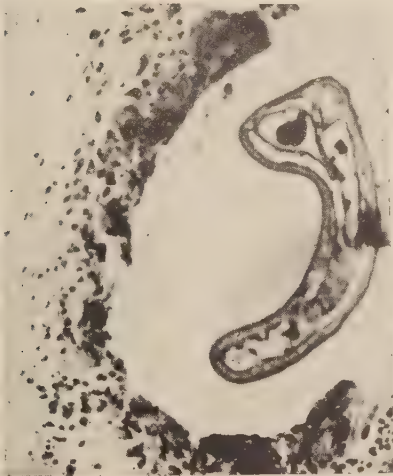
The paper contains a description of lesions in the skin of *Cervus elaphus* L. caused by nematode *Wehrdickmansia cervipedis* (Wehr & Dickmans, 1935). Macroscopically lesions appeared as nodules with parasites wound in form of a bundle inside it. Microscopical examination revealed more pronounced reactions of hosts tissues in nodes containing desintegrated parasites.

OPIS TABLICY I

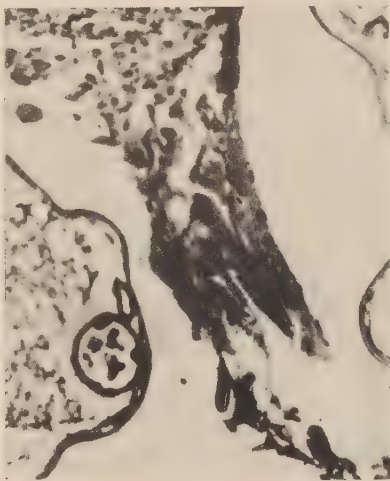
- Fot. 1. *Wehrdickmansia cervipedis* w skórze jelenia. Pow. 12 X.
- Fot. 2. *W. cervipedis* w skórze jelenia. Komórki olbrzymie. Pow. 200 X.
- Fot. 3. *W. cervipedis* w skórze jelenia. Martwica belecзки łącznotkankowej między pasożytami. Pow. 200 X.
- Fot. 4. *W. cervipedis* w skórze jelenia. Naciek komórkowy, otaczający obumarłego pasożyta. Pow. 100 X.
- Fot. 5. Komórki nacieku, przenikające przez pasożyta. Pow. 450 X.



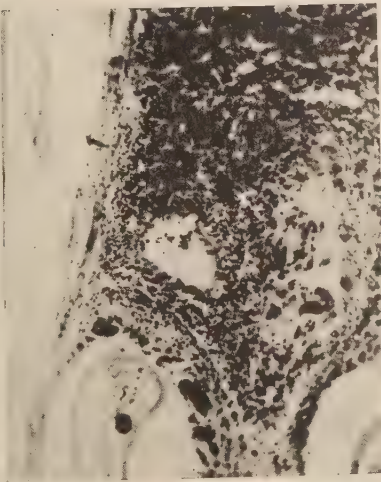
1



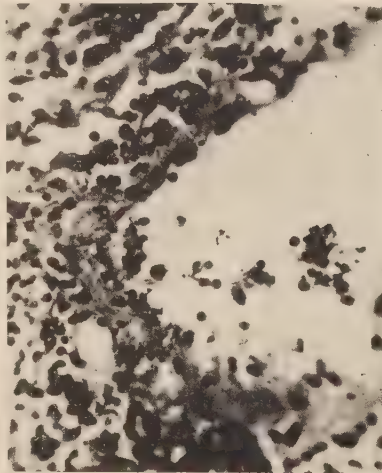
2



3



4



5

J. Preibisch

auctor phot.

Z Katedry Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Wydz. Wet.
Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr Gustaw Poluszyński

Stanisław PATYK

Zarobaczenie przewodu pokarmowego owiec i kóz na Ziemiach Zachodnich

Гельминты пищеварительного тракта овец и коз

The helminths in the alimentary tract of sheep and goats

Znajomość stanu zarobaczenia przewodu pokarmowego przeżuwaczy domowych, w szczególności kóz i bydła, jest w Polsce ciągle niedostateczna. Co do bydła i kozy brak jest w ogóle jakichkolwiek własnych danych i publikacji. Korzystniej pod tym względem przedstawiają się owce. W ostatnich latach ogłoszono drukiem z zakresu ich helmintofauny dwie prace (Żarnowski 1949, Patyk 1953). Do zrobienia zostaje bardzo wiele, co skłoniło mnie do podjęcia się opracowania w dwu etapach parazytfauny przewodu pokarmowego: 1) owiec i kóz oraz 2) bydła na Ziemiach Zachodnich. Badania sekcyjne przewodu pokarmowego rozpocząłem w pierwszej połowie 1949 r. a ukończyłem w drugiej połowie 1951 r. Materiał do badań pobierałem w większości przypadków od zwierząt zdrowych, poddawanych ubojowi w rzeźni wrocławskiej. W zależności od ilości pasożytów oraz od możliwości nabycia przewodów pokarmowych w jednym miesiącu wykonywałem 2—10 sekcji owiec i 2—8 sekcji kóz. W okresie dwuletnim zbadałem 108 zwierząt, w tym 50 owiec i 58 kóz. Owce pochodziły z następujących powiatów województwa wrocławskiego: 1) Wrocław, 2) Wołów, 3) Syców, 4) Góra Śląska, 5) Głogów, 6) Strzelin, 7) Oleśnica, 8) Legnica i 9) Milicz. Kozy zaś z powiatów: 1) Oleśnica, 2) Wołów, 3) Środa Śląska, 4) Lubin, 5) Syców, 6) Oława, 7) Wrocław, 8) Strzelin, 9) Trzebnica, 10) Szprotawa, 11) Brzeg, 12) Lwówek. Ponadto Wolsztyn, Środa Poznańska, Krasnstaw i Lublin.

Technika badań

Przewód pokarmowy badałem odcinkami (trawieniec, jelito cienkie, ślepe i grube). Błonę śluzową poszczególnych odcinków przeglądałem na zmiany anatomo-patologiczne i wybierałem z treści pokarmowej wszystkie pasożyty. W kilku przypadkach ze względu na bardzo dużą ilość pasożytów ważyłem całą zawartość trawienca lub jelita cienkiego, następnie pobierałem pewną część tej zawartości, a po dokładnym wybraniu wszystkich pasożytów obliczałem ich przybliżoną globalną ilość w danym odcinku. Ponadto jednorazowo pobierałem z odbytnicy badanych zwierząt kał do analizy.

Pasożyty utrwaląłem w 70% alkoholu z dodatkiem 5% glicerolu, przy czym tasiemce płukałem przed utrwaleniem w bieżącej wodzie, a następnie barwiłem karminem kwaśnym.

Celem wyosobnienia szczecinek płciowych (spicula) poddawałem samce nicieni działaniu 2—4% ługu sodowego za wzorem Clapham'a (1947). Wykonywałem to w ten sposób, że utrwalony materiał płukałem w bieżącej wodzie, przenosiłem do szkiełka blokowego i zalewałem 2 lub 4% roztworem ługu sodowego. Następnie przykrywałem szybką szklaną i przenosiłem do termostatu o temperaturze 37—38°C na 12 godzin. Zwykle te czynności wykonywałem wieczorem. Na drugi dzień rano po całkowitym rozpuszczeniu tkanek neutralizowałem ług sodowy kilkoma kroplami 5% kwasu solnego dla zatrzymania procesu rozpuszczania. Do przenoszenia szczecinek płciowych na szkiełko podstawowe używałem mikropipety. Przy pewnym staraniu wyosobnione szczecinki pozostawały razem z narządem dodatkowym (gubernaculum), a umieszczone w glicerolu nadawały się do badania przez szereg dni.

Wyniki badań

W sposobie opracowania zebranego materiału i przedstawienia jego wyników kierowałem się przede wszystkim względem na uzyskanie możliwie dokładnego obrazu zarobaczenia badanego pogłowia. Poza składem gatunkowym wykrytej parazytofauny i jej lokalizacją w żywicielu musiałem zatem zwrócić uwagę na jej ekstensywność i intensywność w badanym pogłowiu, co z kolei pozwoliło przy uwzględnieniu zmian patologicznych stwierdzanych w czasie sekcji parazytologicznych na wysnucie pewnych wniosków co do stopnia szkodliwości stwierdzanych inwazji dla badanego pogłowia.

Do tych względów zasadniczych dołączył się jeszcze pewien motyw dodatkowy. Z uwagi na ubóstwo naszej literatury helmintologicznej w danym zakresie uznałem za wskazane kontynuować dobry przykład Żarnowskiego (1949), zmierzający do nagromadzenia w naszej literaturze parazytologicznej wyczerpujących i odpowiednio ilustrowanych opisów występujących w kraju pasożytów, opisów, które by pozwoliły na łatwą pośród nich orientację nawet początkującym pracownikom. Dlatego też podaję dokładne opisy i ilustracje form skądinąd dokładnie znanych, lecz nie uwzględnionych w pracy Żarnowskiego, a także podaję wymiary poszczególnych gatunków, oparte — o ile w tekście inaczej nie zaznaczono — na pomiarach 10 samic i 10 samców. Ponadto dołączam do opisów pewne własne spostrzeżenia dotyczące morfologii szczecinek płciowych. Wreszcie opisuję dokładnie trzy formy znalezione niestety w postaci pojedynczych samców, a odbiegające wyraźnie od znanych gatunków rodzajów *Trichostrongylus* (2 formy) i *Nematodirus* (1 forma), do których bez wątpienia należą.

Ogółem stwierdziłem u obu żywicieli 25 gatunków nicieni i dwa gatunki tasiemców.

Nicienie:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) <i>Strongyloides papillosus</i> | 15) <i>Nematodirus</i> sp. |
| 2) <i>Haemonchus contortus</i> | 16) <i>Cooperia oncophora</i> |
| 3) <i>Ostertagia circumcincta</i> | 17) <i>Cooperia mcmasteri</i> |
| 4) <i>Ostertagia trifurcata</i> | 18) <i>Cooperia curticei</i> |
| 5) <i>Ostertagia ostertagi</i> | 19) <i>Bunostomum trigonocephalum</i> |
| 6) <i>Trichostrongylus axei</i> | 20) <i>Oesophagostomum venulosum</i> |
| 7) <i>Trichostrongylus colubriformis</i> | 21) <i>Chabertia ovina</i> |
| 8) <i>Trichostrongylus vitrinus</i> | 22) <i>Capillaria longipes</i> |
| 9) <i>Trichostrongylus capricola</i> | 23) <i>Trichuris ovis</i> |
| 10) <i>Trichostrongylus</i> sp. I | 24) <i>Trichuris skrjabini</i> |
| 11) <i>Trichostrongylus</i> sp. II | 25) <i>Skrjabinema ovis</i> |
| 12) <i>Nematodirus filicollis</i> | Tasiemcy: |
| 13) <i>Nematodirus spathiger</i> | 1) <i>Moniezia expansa</i> |
| 14) <i>Nematodirus helvetianus</i> | 2) <i>Moniezia benedent</i> |

NEMATODA

Rodzina Strongyloididae

Strongyloides papillosus (Wedl., 1856) Ransom, 1911

Pomiary wykonano na 10 samicach. Szerokość przedniego końca ciała: 0,012—0,019 mm, średnio — 0,015 mm. Przelyk: 0,736—0,880 mm, średnio — 0,768 mm długości i szerokości 0,033—0,038 mm, średnio — 0,034 mm.

Długość ciała: 4,3—5,5 mm, średnio — 5,13 mm. Otwór płciowy jest odległy 1,5—2,2 mm, średnio — 1,95 mm od tylnego końca ciała. Otwór odbytowy znajduje się 0,048—0,056 mm, średnio — 0,053 mm od tylnego końca ciała.

Jaja z końcowych odcinków macicy o wymiarach: 0,038—0,049 mm \times 0,025—0,027 mm, średnio — 0,045 mm \times 0,025 mm. Według Małygina (1936) jaja w kale: 0,045—0,060 mm \times 0,025—0,036 mm.

Pasożyt dwunastnicy, rzadziej trawieńca (odźwiernik).

Gatunek ten stwierdziłem u 20 owiec (40%) a to w jelicie cienkim 16 razy i 3 razy w trawieńcu, ponadto jeden raz równocześnie w trawieńcu i dwunastnicy. Ilość osobników w jelicie u jednej owcy wynosiła od 1 do 357, a w trawieńcu od 1 do 10. Ogółem znalazłem u zbadanych zwierząt 759 osobników. *S. papillosus* występował przeważnie przy dużej inwazji innych pasożytów, raz tylko stwierdziłem go w obecności 1 gatunku.

U kóz *S. papillosus* stwierdziłem w 5 przypadkach (8,62%), w jelicie cienkim 3 razy, raz w trawieńcu i jeden raz w obu tych odcinkach równocześnie. Ilość pasożytów u jednego żywiciela wahała się od 2 do 103, przy czym maksimum w jelicie cienkim wynosiło 70, a w trawieńcu 103. Ogółem znaleziono 205 pasożytów. Inwazje były mieszane.

Gatunek ten po raz pierwszy w Polsce został wyosobniony z przewodu pokarmowego owiec i kóz. Żarnowski stwierdzał tylko jaja w kale owiec.

Rodzina *Trichostrongylidae* Leiper, 1912

Haemonchus contortus (Rudolphi, 1803)
Cobbold, 1898



Rys. 1. *Haemonchus contortus*. Prawa szczecinka płciowa.

Średnica przedniego końca ciała 0,025—0,030 mm, średnio — 0,028 mm. Przełyk 1,152—1,328 mm, średnio — 1,246 mm długości, a największa szerokość 0,075—0,118 mm, średnio — 0,096 mm. Brodawki szyjne są odległe 0,290—0,390 mm, średnio — 0,385 mm od przedniego końca.

Długość ciała samca 13,15—14,85 mm, średnio — 13,76 mm. Największa szerokość 0,199—0,236 mm, średnio — 0,213 mm. Szczecinki płciowe 0,392—0,449 mm, średnio — 0,416 mm. Według moich spostrzeżeń, na podstawie badania przy użyciu ługu sodowego, każda szczecinka po stronie przysrodkowej jest zaopatrzona w długi i ostry wyrostek. Wyrostek ten odchodzi od przedniej części, stąd biegnie ku tyłowi i nie osiąga tylnego końca szczecinki. Poza tym wygląd

szczecinek odpowiada opisowi według literatury. Narząd dodatkowy 0,272—0,336 mm, średnio — 0,304 mm.

Długość samicy 17,46—22,89 mm, średnio — 20,56 mm. Szerokość w okolicy otworu płciowego 0,300—0,448 mm, średnio — 0,337 mm. Otwór płciowy znajduje się 2,84—4,17 mm, średnio — 3,38 mm od tylnego końca ciała. Otwór odbytowy jest odległy 0,300—0,367 mm, średnio — 0,336 mm od tylnego końca ciała. Długość jajomiotu wraz ze zwieraczami wynosi 0,490—0,750 mm, średnio — 0,570 mm.

Jaja, znajdujące się w jajomocie, mierzą: 0,069—0,084 mm×0,039—0,044 mm, średnio — 0,074 mm×0,042 mm.

Lokalizacja: trawieniec, rzadziej dwunastnica.

H. contortus znalazłem u 33 owiec (66%). 28 razy stwierdzono w trawieńcu w ilości 1—916 osobników, dwa razy w dwunastnicy (2—7) i 3 razy równocześnie w obu tych odcinkach (4—7). Najwyższa ilość u jednej owcy wynosiła 916 osobników. Inwazje były mieszane.

U kóz *H. contortus* był częstszym pasożytem. Stwierdziłem go 46 razy, czyli u 79,31% zbadanych zwierząt i to przede wszystkim w trawieńcu (33 razy), rzadziej natomiast równocześnie w trawieńcu i dwunastnicy (8 razy). Najwyższa ilość u jednej kozy wynosiła 2912 osobników. Pasożyt ten występował przeważnie razem z innymi gatunkami, a tylko raz był on jedynym pasożytem przewodu pokarmowego.

Największa ekstensywność inwazji u obu żywicieli była od kwietnia do października (80—87,7%), mniejszą zaś zanotowano od listopada do marca (50—75%). Najintensywniejsze inwazje przypadały na miesiąc maj, kiedy ogółem u badanych zwierząt było 4120 pasożytów; w sierpniu — 4962 i we wrześniu — 3148. Najwięcej pasożytów u jednej owcy stwierdzono we wrześniu (916) i początku października (440), a u kozy w maju (2912) i sierpniu (2026).

Według Parnell'a, Rayskiego, Dunn'a i Mackintosh'a, (1954) najcięższe inwazje u owiec angielskich występowały w okresie od kwietnia do czerwca. Zanotowano je u zwierząt wypasających się na łąkach górzystych, na terenach porośniętych wrzosami oraz u owiec skupionych na niewielkiej przestrzeni, ubogiej w dostateczną ilość słodkiej trawy. Na 765 zbadanych owiec stwierdzili oni *H. contortus* u 37 w ilości powyżej 500 osobników.

Ze znalezionych ogółem 17464 *H. contortus* na owce przypada 4691 pasożytów, a na kozy 12773. W trawieńcu owiec stwierdzono 4665 osobników, u kóz 12723, w jelicie cienkim u pierwszych było 26 osobników, a u drugich — 50, co w wyraźny sposób potwierdza, że właściwą siedzibą *H. contortus* jest trawieniec.

Ostertagia circumcincta (Stadelmann, 1894) Ranson, 1907

Srednica przedniego końca ciała 0,011—0,022 mm, średnio — 0,017 mm. Przelyk o długości 0,448—0,638 mm, średnio — 0,541 mm, a największa szerokość 0,034—0,052 mm, średnio — 0,044 mm. Brodawki szyjne są odległe 0,240—0,375 mm, średnio — 0,304 mm, od przedniego końca.

Długość samca 7,1—8,2 mm, średnio — 7,52 mm. Największa szerokość w pobliżu tcrebki kopulacyjnej 0,096—0,132 mm, średnio — 0,116 mm. Szczecinki płciowe są równej długości, wynoszącej 0,281—0,330 mm, średnio — 0,306 mm. Narząd dodatkowy 0,093—0,112 mm długości, średnio — 0,097 mm.

Długość samicy 9,5—14,3 mm, średnio 10,79 mm. Szerokość ciała 0,125—0,150 mm, średnio — 0,130 mm. Otwór płciowy leży 1,7—2,3 mm, średnio — 1,95 mm od tylnego końca ciała. Jajemiot wraz ze zwieraczami 0,432—0,540 mm, średnio — 0,483 mm. Otwór odbytowy znajduje się 0,125—0,180 mm, średnio — 0,154 mm, od tylnego końca ciała.

Jaja, mierzone w jajomocie, mają wymiary: 0,072—0,086 mm×0,041—0,052 mm, średnio — 0,080 mm×0,047 mm.

Lokalizacja: trawieniec, rzadziej jelito cienkie.

Gatunek ten okazał się najczęstszym pasożytem owiec. Stwierdziłem go u 36 zwierząt (72%) 31 razy w trawieńcu (1—1281 pasożytów), 4 razy w jelicie cienkim (1—9) i 10 razy równocześnie w trawieńcu i jelicie cienkim (18—659). Maksymalna ilość u jednej owcy wynosiła 1281 osobników. Inwazje były stale mieszane.

Według Parnell'a na 750 owiec było 111 inwazji ponad 3000 *Ostertagia* sp. Z tego ponad 40% przypadało na miesiąc marzec i kwiecień, w maju i czerwcu było 28%, w okresie od września do listopada stwierdzono 24%, a tylko 3,6% w grudniu, styczniu i lutym.

U kóz była *O. circumcincta* najczęstszym pasożytem po *Haemonchus contortus*. Stwierdziłem ją w inwazjach mieszanych w 40 przypadkach (68,96%), a to w trawieńcu 32 razy (1—6300 osobników) oraz 8 razy równocześnie w trawieńcu i jelicie cienkim (46—2239). Największa ilość u jednej kozy wynosiła 6300 osobników.

Owce i kozy, badane w okresie od kwietnia do października, były zarażone w 70—100%. U pogłowia w czerwcu znaleziono 3526 pasożytów, w sierpniu — 4633 i we wrześniu — 9262. Najmniejsza ekstensywność inwazji była od grudnia do lutego (33—42%), w listopadzie i marcu wynosiła 50—57%. Największą ilość *O. circumcincta* u jednej owcy stwierdzono w czerwcu (1281), poza tym większe ilości wystąpiły w połowie kwietnia (912) i w drugiej dekadzie maja (789), a u kozy zaobserwowano w pierwszej dekadzie września (6300), mniejsze już ilości znaleziono w sierpniu (3308) i w listopadzie (2239).

Ogółem znaleziono 26675 pasożytów, z tego u owiec 8106, a u kóz 18569. W trawieńcu owiec znajdowały się 7484 osobniki, a w jelicie cienkim 622. W trawieńcu kóz stwierdzono 18317 osobników, a w jelicie cienkim 252.

Ostertagia trifurcata Ransom, 1907

Srednica przedniego końca ciała: 0,016—0,025 mm, średnio — 0,019 mm. Długość przelyku: 0,560—0,624 mm, średnio — 0,586 mm, a największa szerokość: 0,041—0,054 mm, średnio — 0,047 mm. Brodawki szyjne znajdują się 0,320—0,394 mm, średnio — 0,350 mm, od przedniego końca ciała.

Długość samca: 8,64—11,26 mm, średnio — 9,67 mm. Szczecinki płciowe: 0,221—0,266 mm, średnio — 0,252 mm długości. Narząd dodatkowy o długości 0,073—0,087 mm, średnio — 0,080 mm.

Długość samicy: 8,41—11,45 mm, średnio — 10,99 mm, natomiast szerokość w okolicy otworu płciowego 0,109—0,177 mm, średnio — 0,140 mm. Otwór płciowy znajduje się na wysokości 1,69—2,06 mm, średnio — 1,82 mm, od tylnego końca ciała. Jajomiot wraz ze zwieraczami posiada długość 0,360—0,560 mm, średnio — 0,435 mm. Otwór odbytowy leży 0,120—0,161 mm, średnio — 0,140 mm, od tylnego końca ciała.

Jaja, znajdujące się w jajmocie, mają wymiary: 0,080—0,098 mm×0,045—0,052 mm, średnio — 0,088 mm×0,046 mm.

Umieszczenie: trawieniec i początkowy odcinek jelita cienkiego.

O. trifurcata znaleziono w inwazjach mieszanych u 25 owiec (50%). Ilość pasożytów u poszczególnych owiec była niewielka i wynosiła najwyżej 713 osobników, przy czym stwierdzono je 24 razy w trawieńcu i jeden raz równocześnie w trawieńcu i jelicie cienkim.

U kóz gatunek ten należał do częstych pasożytów. Stwierdzono go u 16 zwierząt (27,58%). Najwyższa ilość u jednej kozy wynosiła 820 osobników. W trawieńcu stwierdzono go 13 razy i 3 razy równocześnie w trawieńcu i jelicie cienkim, stale w inwazjach mieszanych. *O. trifurcata* występowała u owiec i kóz zawsze w towarzystwie *O. circumcincta*.

Ogółem znaleziono 3508 pasożytów, z tego u owiec 1460 i u kóz 2048. W trawieńcu owiec stwierdzono 1385 osobników, a w jelicie cienkim 77. W trawieńcu kóz było 2036, a w jelicie cienkim 12 osobników.

Ostertagia ostertagi (Stiles, 1892) Ransom, 1907

Pomiary wykonano na 7 samcach i 6 samicach. Szerokość przedniego końca ciała: 0,012—0,023 mm, średnio — 0,018 mm. Długość przelyku: 0,487—0,672 mm, średnio — 0,572 mm, a największa szerokość: 0,038—0,075 mm,

średnio — 0,045 mm. Brodawki znajdują się 0,296—0,352 mm, średnio — 0,322 mm, od przedniego końca ciała.

Samiec długości: 3,4—6,46 mm, średnio — 5,4 mm. Szczecinki płciowe: 0,193—0,296 mm, średnio — 0,218 mm. Narząd dodatkowy: 0,041—0,049 mm, średnio — 0,045 mm.

Samica o długości: 7,27—9,05 mm, średnio — 8,47 mm. Szerokość w okolicy otworu płciowego: 0,094—0,124 mm, średnio — 0,105 mm. Jajomiot wraz ze zwieraczami: 0,191—0,285 mm, średnio — 0,205 mm. Otwór płciowy znajduje się 1,101—1,424 mm, średnio — 1,216 mm, od tylnego końca ciała. Otwór odbytowy jest oddalony 0,124—0,135 mm, średnio 0,128 mm, od tylnego końca ciała.

Jaja według Skrzabina (1954) mierzą: 0,065—0,080 mm × 0,030—0,040 mm.

Lokalizacja: trawieniec oraz początkowy odcinek jelita cienkiego.

Gatunek ten okazał się rzadkim pasożytem owiec. Stwierdzono go w 5 przypadkach (10%) w niewielkich ilościach w trawieńcu i jelicie cienkim, przeważnie razem z innymi gatunkami. Ogółem znaleziono 11 osobników.

U kóz *O. ostertagi* była bardzo rzadkim pasożytem. Stwierdzono ją jeden raz w ilości 3 osobników w towarzystwie 7 innych gatunków.

Trichostrongylus axei (Cobbold, 1879)

Railliet et Henry, 1909

Średnica przedniego odcinka ciała 0,007—0,011 mm, średnio — 0,009 mm. Przełyk długości 0,512—0,800 mm, średnio — 0,573 mm, przy największej szerokości 0,019—0,026 mm, średnio — 0,021 mm.

Długość samca 3,0—3,9 mm, średnio — 3,52 mm. Szerokość w pobliżu torebki kopulacyjnej 0,052—0,069 mm, średnio — 0,059 mm. Szczecinki płciowe są nierównej długości: lewa 0,098—0,118 mm, średnio — 0,109 mm, prawa 0,082—0,094 mm, średnio — 0,088 mm. Długość narządu dodatkowego 0,052—0,063 mm, średnio — 0,056 mm.

Samica o długości 3,4—5,2 mm, średnio — 4,62 mm. Szerokość w okolicy otworu płciowego 0,042—0,063 mm, średnio — 0,055 mm. Otwór płciowy jest oddalony 0,720—0,880 mm, średnio — 0,787 mm, od tylnego końca ciała. Długość jajomiotu łącznie ze zwieraczami 0,259—0,315 mm, średnio — 0,283 mm. Otwór odbytowy jest w odległości 0,064—0,085 mm, średnio 0,072 mm, od tylnego końca ciała.

Jaja, występujące w jajomocie, mają wymiary: 0,068—0,081 mm × 0,034—0,038 mm, średnio — 0,075 mm × 0,037 mm.

Umiejscowienie: trawieniec i jelito cienkie.

T. axei był po *O. circumcincta*, *H. contortus* i *T. capricola* najczęstszym pasożytem owiec. Na 27 zwierząt (54%) 22 razy znaleziono go w trawieńcu w ilości od 1 do 1084 osobników, 2 razy w jelicie cienkim (2—7) i 3 razy równocześnie w trawieńcu i jelicie cienkim w ilościach 36134 i 39761 osobników. Zawsze znajdowano tego pasożyta w inwazjach mieszanych razem z innymi gatunkami.

U kóz okazał się *T. axei* również dość częstym pasożytem. Stwierdzono go u 20 zwierząt (34,48%); 17 razy w trawieńcu a 6 razy w trawieńcu i jelicie cienkim. Ilość osobników występujących w trawieńcu wynosiła od 1—5550, natomiast w trawieńcu i jelicie cienkim od 97 do 6940. Nicień ten występował przeważnie przy dużej inwazji innych pasożytów.

Najwięcej zwierząt zarażonych *T. axei* było wiosną. Procent zarażenia w tym okresie wynosił 71—80. Wyjawszy wzrost nasilenia inwazji, zaobserwowany w drugiej połowie lata i wczesną jesienią, ilość zarażonych zwierząt wykazywała w pozostałych okresach wyraźny spadek aż do 0%. Największą ilość pasożytów u jednej owcy stwierdziłem w maju (39761), a u kozy w pierwszej dekadzie września (6940), w trzeciej dekadzie listopada (5550) i pierwszej października (4550).

Ogólna ilość znalezionych posażytów wynosiła 61617, z tego na owce przypada 42999, a na kozy 18953. W trawieńcu owiec stwierdzono 42983 osobników, u kóz 16298. W jelicie cienkim u pierwszych było 16 osobników a u drugich 2655.

Trichostrongylus colubriformis (Giles, 1892) Ransom, 1911

Szerokość przedniego końca: 0,008—0,011 mm, średnio — 0,010 mm. Przełyk: długość 0,528—0,740, średnio 0,656 mm, szerokość w pobliżu torebki kopulacyjnej: 0,098—0,120 mm, średnio 0,101 mm. Szczecinki płciowe są nierówne. Szczecinka lewa: 0,141—0,165 mm, średnio 0,153 mm, a prawa 0,125—0,145 mm, średnio 0,139 mm. Narząd dodatkowy o długości 0,071—0,080 mm, średnio 0,077 mm.

Długość samicy: 5,9—7,6 mm, średnio 6,88 mm, a szerokość w okolicy otworu płciowego 0,087—0,116 mm, średnio 0,102 mm. Otwór płciowy w odległości 1,2—1,4 mm, średnio 1,3 mm, od tylnego końca ciała. Jajomiot łącznie ze zwieraciami o długości 0,399—0,521 mm, średnio 0,488 mm. Otwór odbytowy jest odległy 0,064—0,082 mm, średnio 0,074 mm, od tylnego końca ciała.

Jaja w jajomiocie mają wielkość: 0,071—0,82 mm \times 0,042—0,045 mm, średnio 0,078 mm \times 0,044 mm.

Umieszczenie: trawieniec i jelito cienkie.

T. colubriformis był po *O. circumcineta* najczęstszym pasożytem owiec. Stwierdzono go u 33 zwierząt (66%). W trawieńcu stwierdzono go w 10 przypadkach w ilości 1—600 osobników i 9 razy w jelicie cienkim (1—532), a 14 razy równocześnie w obu tych odcinkach w ilości 61—23000 pasożytów. Maksymalna ilość u jednej owcy wynosiła około 23000 osobników. Stale znajdowano tego pasożyta razem z innymi gatunkami.

U kóz *T. colubriformis* należał do bardzo częstych pasożytów.

Znaleziono go u 32 zwierząt (55,17%). 10 razy stwierdzono go w trawieńcu (1—802), 12 razy w jelicie cienkim w ilości 1—12000 oraz 10 razy równocześnie w jednym i drugim odcinku przewodu pokarmowego w ilości maksymalnej około 29000 osobników.

Pogłowie, badane w okresie od wiosny do jesieni, wykazywało 60—80% zarażenia tym gatunkiem. Najintensywniejsze inwazje przypadały na miesiąc kwiecień — 10522 pasożytów, maj — 16521, czerwiec — 24543, sierpień — 27766 i wrzesień — 63191. Najmniej zwierząt było zarobaczonych późną jesienią i zimą. Największa ilość *T. colubriformis*, jaką stwierdziłem u jednej owcy, wynosiła w czerwcu około 23000, w maju 13937 i kwietniu około 10000, a u jednej kozy w połowie września około 29000, w sierpniu około 12000 i 6420, w maju 8200 i w styczniu 7700.

T. colubriformis okazał się u owiec i kóz częstszym pasożytem niż pozostałe gatunki *Trichostrongylus*.

Ogółem znaleziono około 156000 osobników, z tego u owiec było około 55000, a u kóz około 101000. W trawieńcu owiec stwierdzono 226 osobników, u kóz 5097. W jelicie cienkim pierwszych było 54934, a u drugich około 96000.

Trichostrongylus vitrinus Loos, 1905

Pomiary wykonano na 10 samcach. Szerokość przedniego odcinka 0,007—0,011 mm, średnio 0,009 mm. Przelyk o długości 0,498—0,849 mm, średnio 0,698 mm, przy największej szerokości wynoszącej 0,019—0,029 mm, średnio 0,025 mm.

Długość samca 4,2—6,8 mm, średnio 5,61 mm. Szerokość przed torebką kopulacyjną 0,071—0,105 mm, średnio 0,086 mm. Narząd dodatkowy o długości 0,079—0,094 mm, średnio 0,085 mm.

Samice według danych z piśmiennictwa jak i moich spostrzeżeń wykazują bardzo duże podobieństwo do samic *T. colubriformis*; występowały one w inwazjach mieszanych razem z samcami *T. colubriformis*, co spowodowało trudności w określeniu samic *T. vitrinus*. Opis samic *T. vitrinus* według Skrjabina (1954) przedstawia się następująco: długość ciała wynosi 5,2—7,0 mm, a szerokość w okolicy płciowej dochodzi do 0,95 mm. Otwór płciowy znajduje się w odległości 1,15—1,30 mm od tylnego końca ciała i przedstawia się w formie skośno-podłużnej szpary. Przedni brzeg otworu płciowego jest zgrubiały i wystaje ponad powierzchnię ciała. Pochwa jest krótka i prowadzi do silnych jajomiotów. Jajomiot jest zaopatrzony w silne zwieracze. Długość jajomiotu łącznie ze zwieraczami wynosi 0,45 mm. Otwór odbytowy znajduje się w odległości 0,88—0,090 mm od tylnego końca. Poczawszy od otworu odbytowego ciało się zwęża i zagina się charakterystycznie po stronie grzbietowej.

Jaja mają następujące wymiary: 0,082—0,090 mm × 0,046—0,050 mm.

T. vitrinus znajdowano u owiec razem z *T. colubriiformis*, a u kóz również z *T. colubriiformis* i bardzo często z *T. capricola*.

Miejszem lokalizacji tego pasożyta jest jelito cienkie i trawieniec.

z *T. colubriiformis* i bardzo często z *T. capricola*.

w niewielkich ilościach; w jelicie cienkim znaleziono go w ilości 1—160 oraz w jelicie cienkim i trawieńcu w ilości 8—151 samców. W jelicie cienkim stwierdzono tego pasożyta 5 razy i 4 razy równocześnie w tym odcinku i trawieńcu. Pasożyt ten 8 razy wystąpił w towarzystwie 8—15 gatunków innych pasożytów. Ogółem znaleziono 455 samców.

U owiec szkockich według Parnell'a *T. vitrinus* występował częściej i w większych ilościach niż *T. colubriiformis*. Zarażenie zbitych zwierząt obu tymi gatunkami przedstawiało się następująco: w lipcu i sierpniu 10%, od września do listopada 9%, od grudnia do lutego 5%, w marcu i kwietniu 16,4% oraz w maju i czerwcu 11,2% owiec posiadało ponad 4000 osobników.

U kóz *T. vitrinus* okazał się jeszcze rzadszym pasożytem. Stwierdzono go zaledwie 5 razy (8,62%) w ogólnej ilości 3421 samców, z tego po 2 razy w trawieńcu (4—14 osobników) i w jelicie cienkim (55—3308) i jeden raz równocześnie w jednym i drugim odcinku (340). Występował zawsze w obecności innych gatunków (6—9).

Ogólna ilość samców u owiec i kóz wynosiła 3876.

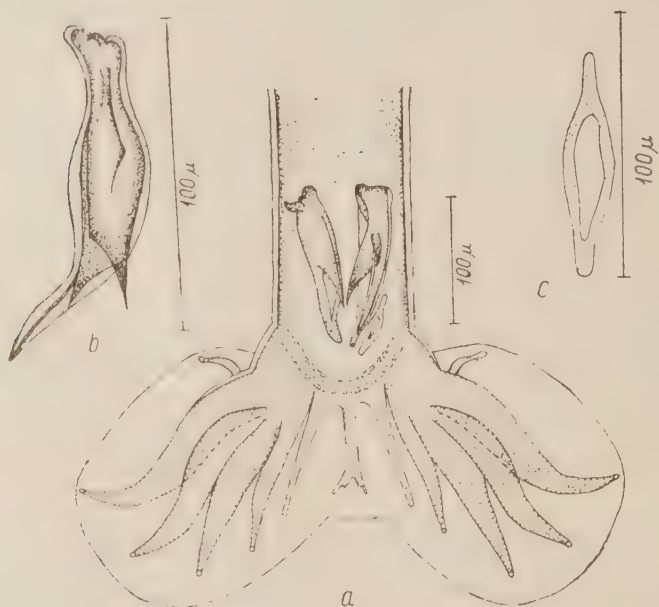
Trichostrongylus capricola Ransom, 1907

Pomiary wykonano na 10 samcach. Oskórek jest delikatnie poprzecznie i podłużnie prążkowany. Szerokość przedniego końca: 0,011—0,019 mm, średnio 0,014 mm. Przelyk o długości 0,445—0,730 mm, średnio 0,605 mm, a maksymalna szerokość 0,015—0,026 mm, średnio 0,021 mm.

Samiec o długości 4,6—6,0 mm, średnio 5,16 mm. Szerokość ciała u podstawy torebki kopulacyjnej: 0,079—0,115, średnio 0,090 mm. Torebka kopulacyjna jest wydłużona, a budowa jej płatów przedstawia się typowo dla rodzaju *Trichostrongylus*. Żeberka boczno-brzuszne są dłuższe i grubsze od żeber bocznych. Żeberka brzuszno-brzuszne i zewnętrzno-grzbietowe są cienkie. Żeberka boczne są krótsze od żeber boczno-brzusznych, a dłuższe od zewnętrzno-grzbietowych. Z żeber bocznych jest najcieńsze tylnoboczne. Żeberko grzbietowe dochodzi prawie do brzegu torebki kopulacyjnej. Pień jego dzieli się na wolnym końcu na dwa ramiona, z których każde rozdwa się, przy czym odgałęzienia przyśrodkowe są krótkie i tępe, a zewnętrzne długie. Szczecinki płciowe są równej długości. Długość ich waha się od 0,122—0,142 mm, średnio 0,135 mm. Szczecinki w przedniej swej części są grubsze, natomiast w tylnej cieńsze. W połowie swej długości są one przegięte w rozwarty kąt i od przegięcia powoli się ściągają. W tyle nie kończą się tak ostro jak

u *T. vitrinus* ani też nie mają kształtu trójkątnego jak u *T. colubriformis*. Po wyizolowaniu szczecinek płciowych za pomocą ługu sodowego staje się widoczne na każdej szczecince boczne skrzydełko, wyciągnięte w delikatne ostrze. Narząd dodatkowy jest kształtu łódkowatego i mierzy 0,079—0,090 mm, średnio 0,084 mm.

Samice według moich spostrzeżeń jak i danych z literatury są podobne do samic *T. colubriformis*. Ponieważ *T. capricola* występował zawsze w inwa-



Rys. 2. *Trichostrongylus capricola*. a — torebka kopulacyjna samca; b — szczecinka płciowa; c — narząd dodatkowy.

zjach mieszanych razem z *T. colubriformis*, nie mogłem zidentyfikować samic obu tych gatunków i dlatego też przy opisie samic *T. capricola* cytuję szczegóły podane przez Skrjabina (1954). Długość samicy wynosi 5,8—6,8 mm przy maksymalnej szerokości w okolicy otworu płciowego 0,075—0,080 mm. Otwór płciowy otwiera się z lekką ukośną szparą w odległości 1—1,2 mm od tylnego końca ciała. Otwór płciowy otaczają niewysokie wargi, których brzegi zlewają się stopniowo z oskórkiem ciała. Długość pochwy wynosi 0,045—0,050 mm. Jajomiot łącznie ze zwieraczami mierzy 0,320—0,380 mm. Otwór odbytowy znajduje się na wysokości 0,060—0,080 mm od tylnego końca ciała. Ku tyłowi za otworem odbytowym znajduje się nieznaczne wzniesienie, od którego począwszy końcowy odcinek ciała zwęża się. Strona grzbietowa wykazuje na wysokości otworu odbytowego nieznaczną wypukłość, biegnącą w kierunku końca ciała.

Jaja o wymiarach: $0,075 \text{ mm} \times 0,045 \text{ mm}$.

Miejszem lokalizacji *T. capricola* jest jelito cienkie, rzadziej trawieniec.

Pasożyt ten występował bardzo rzadko u badanych owiec. Stwierdziłem go tylko w dwu przypadkach w ogólnej ilości 2 samców.

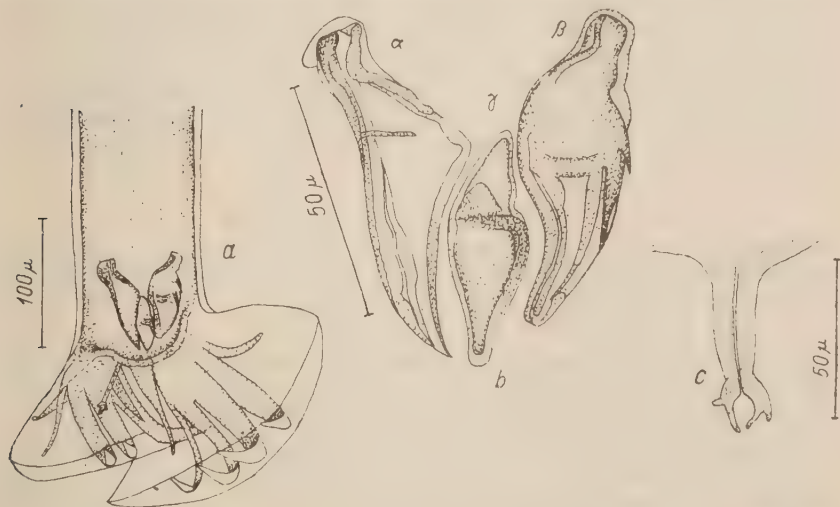
Natomiast u kóz *T. capricola* okazał się częstszym pasożytem. Znalazłem go u 6 zwierząt (10,34%) w ogólnej ilości 2178 samców. 3 razy wystąpił w jelicie cienkim w ilości 6—797 osobników i 3 razy równocześnie w trawieńcu i jelicie cienkim (50—752).

Ogólna ilość znalezionych samców u zbadanych zwierząt wynosiła 2180.

Trichostrongylus sp. I z kozy

Znaleziono tylko jednego samca w jelicie cienkim kozy w obecności niewielkiej ilości *Trichostrongylus colubriformis* (93).

Trichostrongylus sp. I kształtem żeberk torebki kopulacyjnej i ich przebiegiem oraz wyglądem szczecinek płciowych różni się do *T. axei*, *T. colubri-*



Rys. 3. *Trichostrongylus* sp. I. a — torebka kopulacyjna samca; b — szczecinki płciowe i narząd dodatkowy, strona brzuszna; α — szczecinka prawa, β — szczecinka lewa, γ — narząd dodatkowy; c — żeberko grzbietowe.

formis, *T. vitrinus*, *T. capricola* i od pozostałych gatunków *Trichostrongylus* dotychczas opisanych w dostępnej mi literaturze.

Oskórek delikatnie poprzecznie i podłużnie prążkowany. Średnica przedniego końca wynosi 0,008 mm. Długość ciała mierzy 4,096 mm, a szerokość u podstawy torebki kopulacyjnej wynosi 0,060 mm. Budowa torebki kopula-

cyjnej jest typowa dla rodzaju *Trichostrongylus*. Składa się ona z dwu symetrycznych płatów bocznych. Żeberko brzuszno-brzuszne jest bardzo małe i w swym przebiegu znacznie oddalone od boczno-brzusznego. Żeberko boczno-brzuszne biegnie obok żeberek bocznych; osiąga grubość i długość żeberka przednio-bocznego, a na końcu jest zagięte. Z żeberek bocznych najcieńsze i najkrótsze jest tylno-boczne, a najgrubsze przednio-boczne. Żeberka boczne odchodzą od wspólnego pnia, biegną równolegle i zaginają się na końcu. Żeberko zewnętrzno-grzbietowe w początkowej swej części jest dość grube, znacznie grubsze od grzbietowego. W dalszym przebiegu ścieńcza się dość gwałtownie i osiąga 2/3 długości żeberka tylno-bocznego. Żeberko grzbietowe jest cienkie i średniej długości. Na wolnym końcu dzieli się na dwa ramiona, a każde z nich rozwidla się na końcu, przy czym odgałęzienia przyśrodkowe są dłuższe od zewnętrznych.

Szczecinki płciowe są krótkie i nierównej długości. Szczecinka lewa mierzy 0,068 mm, a prawa 0,074 mm. Szczecinka prawa, oglądana od strony grzbietowo-brzuszej, ma kształt równobocznego trójkąta, którego podstawa zwrócona jest na stronę zewnętrzną, a tępo zakończony wierzchołek znajduje się po stronie przyśrodkowej. Tylny koniec szczecinki przedstawia się w kształcie trójkątnego ostro zakończonego wyrostka. Kształt szczecinki lewej jest charakterystyczny. Zaznacza się lekko esowate wygięcie trzonu. Największe wybrzuszenie widoczne jest po stronie przyśrodkowej w połowie długości szczecinki. Po stronie zewnętrznej od przedniej połowy szczecinki odchodzi dobrze zaznaczony krótki i ostry wyrostek. W tyle szczecinka zakończona jest wyraźnie zaznaczającym się trójkątnym tępym wyrostkiem. Narząd dodatkowy jest kształtu łódkowatego, a jego długość wynosi 0,049 mm.

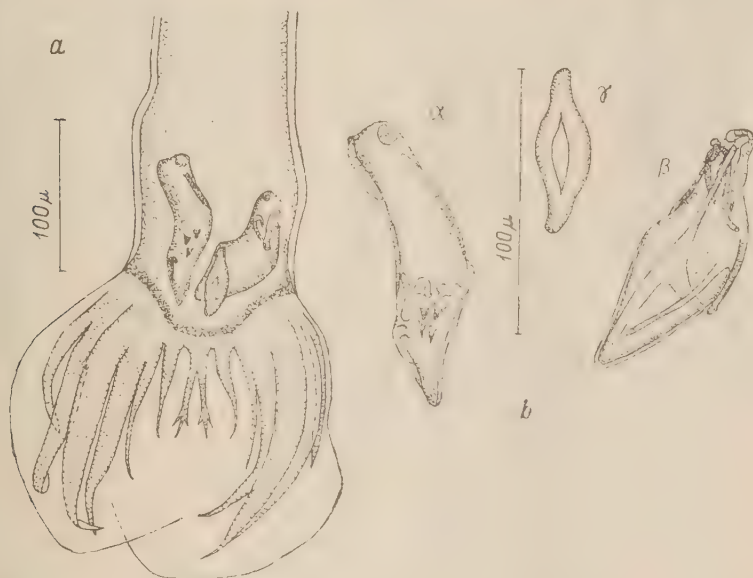
Trichostrongylus sp. II z owcy

Znaleziono tylko jednego samca w jelicie ciekim owcy w obecności średniej ilości *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *T. vitrinus* i *T. capricola*.

Gatunek ten wyglądem żeberek torebki kopulacyjnej i kształtem szczecinek płciowych nie wykazuje podobieństwa do wyżej wymienionych gatunków oraz do innych gatunków *Trichostrongylus* opisanych w literaturze.

Oskórek jest delikatnie poprzecznie i podłużnie prążkowany. Średnica przedniego odcinka ciała wynosi 0,011 mm. Długość ciała samca mierzy 5,48 mm, a największa szerokość tuż przed torebką kopulacyjną wynosi 0,086 mm. Torebka kopulacyjna składa się z dwu symetrycznych płatów. Żeberko brzuszno-brzuszne jest dość grube i stosunkowo długie. Żeberko boczno-brzuszne jest średniej grubości i długie. Żeberko przednio-boczne odznacza się największą grubością pośród pozostałych żeberek bocznych. Żeberko przednio-boczne i pośrodkowo-boczne jest dłuższe i grubsze od tylnobocznego. Żeberko tylnoboczne u podstawy wąskie, a w drugiej połowie swej długości silnie ścieńczone, osiąga 2/3 długości pozostałych żeberek bocznych. Żeberko zewnętrzno-grzbietowe u podstawy jest szersze od tylnobocznego i od niego o 1/4 krótsze. Żeberko grzbietowe jest średniej długości i prawie

do podstawy rozdwojone. Każde z ramion dzieli się na końcu na trzy wyrostki. Wyrostek środkowy jest najdłuższy i stanowi jakby przedłużenie ramienia. Wyrostek przyśrodkowy jest najkrótszy. Szczecinki płciowe są krótkie i nierównej długości. Lewa mierzy 0,098 mm, prawa 0,083 mm. Szczecinka lewa: zewnętrzny brzeg przedniej 2/3 długości wykazuje lekkie wpuklenie, któremu z drugiej strony odpowiada nieznaczne wybrzuszenie. Tylne części



Rys. 4. *Trichostrongylus* sp. II. a — torebka kopulacyjna samca; b — szczecinki płciowe i narząd dodatkowy, strona grzbietowa. α — szczecinka lewa, β — szczecinka prawa, γ — narząd dodatkowy.

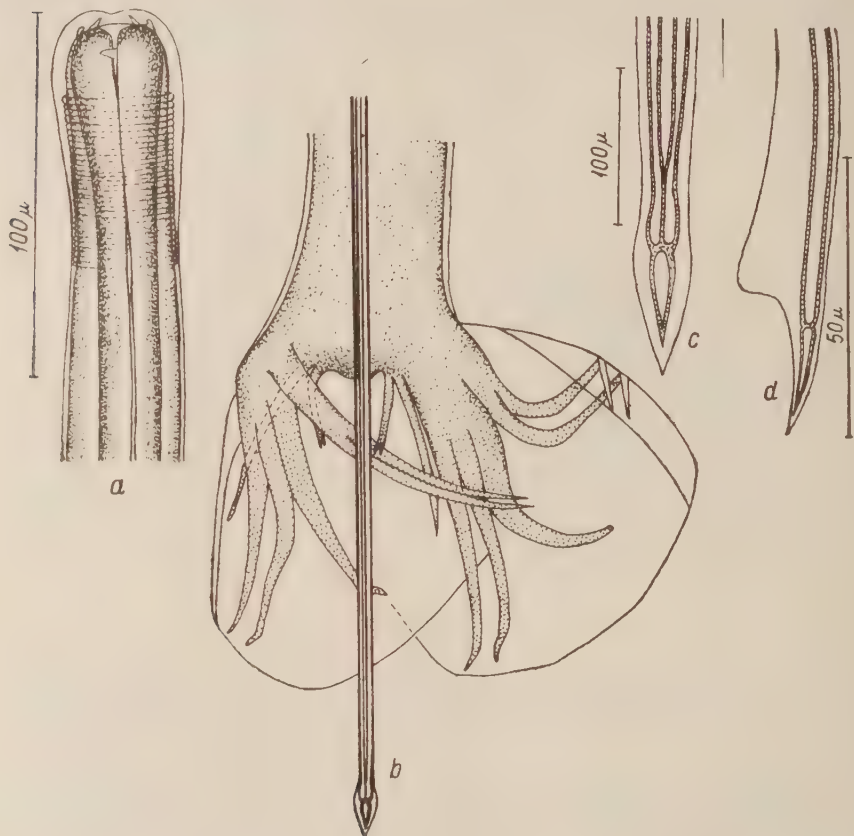
szczecinki posiada kształt ostro zakończzonego, trójkątnego wyrostka. Szczecinka prawa w połowie swej długości jest o 1,3 szersza od szczecinki lewej i wykazuje w przedniej swej części na brzegu zewnętrznym obecność krótkiego, skierowanego do tyłu wyrostka. Jest on połączony ze szczecinką delikatną błoną. Koniec szczecinki jest tępy. Narząd dodatkowy kształtu łódkowatego, 0,060 mm długości.

Nematodirus filicollis (Rudolphi, 1802) Ransom, 1907

Przedni koniec wykazuje silne wzdęcie oskórkowe, które do tyłu powoli cieńsze. Oskórek tej okolicy posiada wyraźne poprzeczne prążkowanie. Torebka gębowa jest mała i zaopatrzona w mały ząbek. Szerokość przedniego końca 0,026—0,041 mm, średnio 0,036 mm. Długość przetyku 0,417—0,560 mm, średnio 0,469 mm, a szerokość 0,026—0,038 mm, średnio 0,032 mm.

Samiec jest długości 9,0—11,3 mm, średnio 10,41 mm. Szerokość ciała

u podstawy torebki kopulacyjnej 0,082—0,139 mm, średnio 0,111 mm. Torebka kopulacyjna o budowie typowej dla *Nematodirus*. Żeberka brzuszno-brzuszne i boczno-brzuszne są tej samej prawie długości; biegną równolegle i są wyraźnie oddalone od żeberk bocznych. Żeberka boczne odchodzą od wspól-



Rys. 5. *Nematodirus filicollis*. a — przedni koniec ciała; b — torebka kopulacyjna samca; c — tylny koniec szczecinek płciowych; d — tylny koniec szczecinek płciowych, strona boczna.

nego pnia, przy czym żeberko przednio-boczne jest znacznie oddalone od pośrodkowo- i tylnio-bocznego. Dwa ostatnie biegną równolegle i są blisko siebie ułożone. Żeberko zewnętrzno-grzbietowe odchodzi od podstawy żeberka grzbietowego i jest cienkie. Na skutek rozdzielenia aż do podstawy żeberka grzbietowego powstały dwa samodzielne żeberka grzbietowe. Każde z nich jest na końcu rozdwojone na 2 małe wyrostki.

Szczecinki płciowe 0,698—0,840 mm, średnio 0,778 mm. Są one długie i cienkie, połączone ze sobą delikatną przejrzystą błoną. Obie szczecinki biegną

równolegle, a w końcowej swej części łączą się ze sobą i przechodzą we wspólne zakończenie, otoczone błoną w kształcie lancetu.

Samica o długości 12,4—16,9 mm, średnio 14,49 mm. Szerokość ciała w okolicy płciowej 0,180—0,251 mm, średnio 0,208 mm. Otwór płciowy przedstawia się w postaci wąskiej poprzecznej szpary i leży na wysokości 4,2—5,6 mm, średnio 4,66 mm od tylnego końca ciała. Ciało samicy za otworem płciowym ulega ścięczeniu. Krótka pochwa prowadzi do jajomiotu, którego długość wraz ze zwieraczami wynosi 0,384—0,530 mm, średnio 0,465 mm. Otwór odbytowy znajduje się w odległości 0,049—0,079 mm, średnio 0,072 mm, od tylnego końca ciała. Tylny koniec ciała jest szeroki, zaokrąglony i zaopatrzony w delikatny kolec.

Jaja o wymiarach: 0,131—0,158 mm \times 0,076—0,085 mm, średnio 0,146 mm \times 0,080 mm.

Umiejscowienie: jelito cienkie, rzadziej trawieniec.

N. filicollis znaleziono w inwazjach mieszanych u 13 owiec (26%). Występował on niekiedy w towarzystwie innych gatunków *Nematodirus*, a to dwa razy razem z *N. spathiger*, jeden raz z *N. helveticus* i *Nematodirus* sp. oraz jeden raz z *N. spathiger* i *N. helveticus*. *N. filicollis* znaleziono w jelicie cienkim 9 razy w ilości od 61 do 621, dwa razy w trawieńcu (1—2) i dwa razy równocześnie w jednym i drugim odcinku. Ogółem znaleziono 946 osobników. Najwyższa ilość znalezionych pasożytów u jednej owcy wynosiła 621.

U kóz gatunek ten stwierdzono w 8 przypadkach (13,79%), w tym 4 razy łącznie z *N. spathiger*. Występował on przede wszystkim w jelicie cienkim (6 razy) w ilości od 2 do 64 osobników, poza tym w trawieńcu znaleziono po jednym osobniku. Ogółem znaleziono 139 osobników, przy czym inwazje miały zawsze charakter mieszany.

Ogólna ilość znalezionych pasożytów u obu żywicieli wynosiła 1085.

Nematodirus spathiger (Railliet, 1896) Raill. Henry 1909

Szerokość przedniego odcinka ciała 0,045—0,064 mm, średnio 0,050 mm. Przetyk o długości 0,496—0,580 mm, średnio 0,534 mm, i szerokości 0,038—0,060 mm, średnio 0,048 mm.

Długość samca 10,4—13,7 mm, średnio 11,62 mm. Szerokość w okolicy torebki kopulacyjnej 0,116—0,154 mm, średnio 0,132 mm. Szczecinki płciowe 0,992—1,072 mm, średnio 1,018 mm.

Samica o długości 11,2—20,9 mm, średnio 14,65 mm i szerokości w okolicy płciowej 0,204—0,334 mm, średnio 0,260 mm. Otwór płciowy znajduje się w odległości 3,7—5,5 mm, średnio 4,22 mm, od tylnego końca ciała. Jajomiot łącznie ze zwieraczami 0,326—0,486 mm, średnio 0,464 mm. Otwór odbytowy jest oddalony 0,060—0,090 mm, średnio 0,069 mm, od tylnego końca ciała.

Wymiary jaj w jajomocie: 0,165—0,202 mm \times 0,098—0,120 mm, średnio 0,179 mm \times 0,106 mm.

Lokalizacja: jelito cienkie, rzadziej trawieniec.

N. spathiger był rzadkim pasożytem badanych owiec. Znaleziono go tylko u 6 zwierząt (12⁰%), między innymi z *N. filicollis* 3 razy oraz z *N. helvetianus* 2 razy. Jeden raz stwierdzono go w trawieńcu (1 osobnik) i 5 razy w jelicie cienkim (1—290). Najwyższa ilość u jednej owcy wynosiła około 290, ogólna zaś ilość znalezionych osobników około 466. Pasożyta tego znajdowano przeważnie przy dużej inwazji innych pasożytów.

U kóz gatunek ten był rzadkim pasożytem. Stwierdzono go u 4 osobników, czyli u 6,89% badanych zwierząt. Znajdowano go tylko w jelicie cienkim w ilości 6—14 osobników razem z *N. filicollis*. Ogółem znaleziono 69 pasożytów.

Ogółem u owiec i kóz znaleziono 535 pasożytów.

Nematodirus helvetianus May, 1920

Średnica przedniego odcinka ciała 0,039—0,053 mm, średnio 0,049 mm. Przelyk o długości 0,420—0,548 mm, średnio 0,481 mm, a szerokość 0,034—0,052 mm, średnio 0,040 mm.

Samiec długości 10,5—13,8 mm, średnio 12,17 mm. Szerokość u podstawy torebki kopulacyjnej 0,105—0,150 mm, średnio 0,135 mm. Szczecinki płciowe 0,863—1,076 mm, średnio 0,989 mm.

Długość samicy 16,52—19,56 mm, średnio 17,8 mm; największa szerokość w okolicy otworu płciowego 0,188—0,270 mm, średnio 0,220 mm. Otwór płciowy znajduje się na wysokości 4,70—5,66 mm, średnio 5,24 mm od tylnego końca ciała. Łącznie ze zwieraczami 0,410—0,560 mm, średnio 0,459 mm. Odległość między otworem odbytowym a końcem ciała wynosi 0,062—0,071 mm, średnio 0,068 mm.

Wymiary jaj w końcowych odcinkach macicy: 0,152—0,225 mm × 0,083—0,117 mm, średnio 0,182 mm × 0,107 mm.

Lokalizacja: jelito cienkie.

N. helvetianus stwierdzono w ogólnej ilości około 100 osobników w 6 przypadkach, czyli u 12% owiec, 3 razy znaleziono 5—10 osobników i 3 razy 13—30.

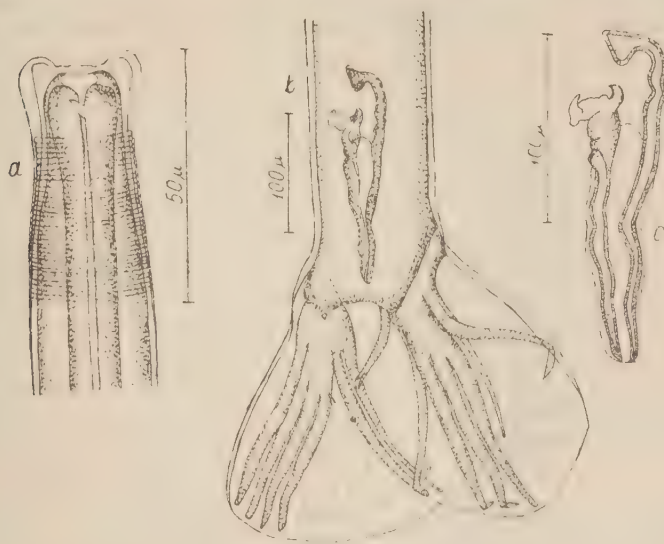
U kóz brak tego pasożyta. ♦

Nematodirus sp. z owcy (forma teratologiczna)

Przedni koniec ma charakterystyczne wzdęcie oskórkowe, zwężające się ku tyłowi. Oskórek tej okolicy charakteryzuje się delikatnym poprzecznym prążkowaniem. Torebka gębowa jest bardzo mała i zaopatrzona w mały ząbek. Średnica przedniego końca ciała 0,034 mm. Przelyk ma 0,454 mm długości i 0,030 mm największej szerokości.

Długość ciała samca 9,07 mm, a szerokość u podstawy torebki kopulacyjnej 0,075 mm. Torebka kopulacyjna jest typowa dla *Nematodirus* i składa się z dwu średnio dużych płatów bocznych. Obydwa żeberka brzuszne biegną

równolegle, przy czym żeberko brzuszno-brzusne jest cieńsze od boczno-brzuszego. Żeberka boczne odchodzą od wspólnego pnia i są tej samej gru-



Rys. 6. *Nematodirus* sp. a — przedni koniec ciała; b — torebka kopulacyjna samca; c — szczecinki płciowe.

bości. Przebieg ich jest równoległy, a końce osiągają brzeg torebki kopulacyjnej. Żeberko zewnętrzno-grzbietowe odchodzi od wspólnego pnia żeberka grzbietowego i jest cieńsze od żeberka tylnobocznego. Każde żeberko grzbietowe na swym końcu jest rozdwojone na 2 dwa niewielkie wyrostki.

Szczecinki płciowe są krótkie, nierównej długości i o budowie nietypowej dla *Nematodirus*. Szczecinka prawa jest dłuższa i mierzy 0,202 mm, a lewa 0,154 mm. Są one cienkie i połączone na całej prawie długości delikatną błoną.

Znaleziono tylko jednego samca w jelicie cienkim owcy w towarzystwie większej ilości *N. filicolis* i kilku osobników *N. helvetinus*.

Cooperia oncophora (Railliet, 1898) Ransom, 1907

Średnica przedniego odcinka 0,030—0,045 mm, średnio 0,040 mm. Przetyk o długości 0,338—0,544 mm, średnio 0,398 mm i o szerokości 0,034—0,045 mm, średnio 0,037 mm.

Samiec o długości 6,3—8,4 mm, średnio 7,55 mm. Szerokość tuż przed torebką kopulacyjną 0,165—0,224 mm, średnio 0,192 mm. Szczecinki płciowe są równej długości i mierzą 0,238—0,338 mm, średnio 0,290 mm.

Każda szczecinka oglądana od strony grzbietowo-brzuszej wykazuje obecność ciągnącej się wzdłuż przyśrodkowego brzegu przyjrzystej błony, tworzącej w tylnej części szczecinki zgrubiały fałd. Żarnowski uważa ten fałd za koleczasty wyrostek, przylegający do trzonu i kończący się ostrym



Rys. 7. *Cooperia oncophora*
— szczecinka piciowa.



Rys. 8. *Cooperia mcmasteri*
— szczecinka piciowa.

szpicem w pewnej odległości od tylnego końca szczecinki. Według moich obserwacji wyrostek ten należy uważać za zgrubiały fałd wyżej wymienionej błony. Kilkadziesiąt samców *C. oncophora* poddałem działaniu ługu sodowego i w żadnym przypadku nie udało mi się oddzielić zakończenia wyrostka od trzonu szczecinki.

Lokalizacja: jelito cienkie.

C. oncophora stwierdziłem w mieszanych inwazjach w 16 przypadkach, tj. u 32% pogłowia. Najwyższa ilość pasożytów u jednego żywiciela wynosiła około 750, ogółem zaś znaleziono ich około 1400, 8 razy w ilości 1—10 osobników, 6 razy 20—100 i w dwu przypadkach 101—750 osobników.

U kóz *C. oncophora* była bardzo rzadkim pasożytem. W jednym przypadku stwierdzono jednego samca.

Cooperia mcmasteri Gordon, 1932

Pomiary wykonano na 10 samcach. Szerokość przedniego odcinka ciała 0,030—0,045 mm, średnio 0,037 mm. Przelyk o długości 0,332—0,401 mm, średnio 0,336 mm, i szerokości 0,030—0,038 mm, średnio 0,035 mm.

Długość samca 6,7—7,9 mm, średnio 7,34 mm, a szerokość u podstawy torebki kopulacyjnej 0,139—0,180 mm, średnio 0,159 mm. Szczecinki płciowe są równej długości 0,210—0,266 mm, średnio 0,242 mm. Po wyosobnieniu przyśrodkowy brzeg każdej szczecinki, widziany od strony grzbieto-brzuszej, wykazuje obecność silnie zaznaczonego i odstającego od trzonu kołczastego wyrostka. Tego samego zdania jest również Żarnowski.

Ze względu na to, że *C. mcmasteri* występowała zawsze z *C. oncophora*, nie udało mi się odróżnić samiec pierwszego gatunku od samiec drugiego. Przemawia to za dużym podobieństwem obu tych gatunków.

Podaję wymiary samicy według Gordon'a (1932). Długość ciała wynosi 7—9 mm, a szerokość w okolicy otworu płciowego mierzy 0,120—0,180 mm. Otwór płciowy jest odległy 3 mm od tylnego końca ciała. Odległość otworu odbytowego od tylnego końca ciała wynosi 0,220 mm. Jajomiot wraz ze zwieraczami mierzy 0,678 mm. Jaja mierzone w macicy mają wielkość 0,060—0,080 mm \times 0,030 mm.

Lokalizacja: jelito cienkie.

C. mcmasteri stwierdzono w inwazjach mieszanych tylko u 8 owiec (16%). Maksymalna ilość samców u jednego żywiciela wynosiła 20; ogółem znaleziono 43 egz. tego pasożyta.

Cooperia curticei (Giles, 1892) Railliet et Henry 1909

Gatunek ten stwierdzono tylko u owiec w 3 przypadkach w ilościach bardzo małych. Jeden raz znaleziono 1 osobnika, raz — 2 i jeden raz 3 osobniki, stale w inwazjach mieszanych.

Rodzina *Ancylostomidae* (Loos, 1905) Lane, 1917*Bunostomum trigonocephalum* (Rudolphi, 1806) Railliet, 1902

Średnica przedniego końca ciała 0,157—0,235 mm, średnio 0,188 mm. Przelyk o długości 0,912—1,568 mm, średnio 1,132 mm, i szerokości 0,165—0,240 mm, średnio 0,198 mm. Brodawki szyjne znajdują się w odległości 0,400—0,768 mm, średnio 0,640 mm, od przedniego końca ciała.

Samiec jest długości 12,4—16,6 mm, średnio 14,62 mm i szerokości przed torebką kopulacyjną 0,326—0,448 mm, średnio 0,415 mm. Szczecinki płciowe są równej długości o wymiarach 0,512—0,736 mm, średnio 0,588 mm.

Samica o długości 16,4—21,4 mm, średnio 19,7 mm i o szerokości 0,448—0,656 mm, średnio 0,554 mm. Otwór płciowy jest odległy 9,9—13,9 mm, średnio 12,1 mm, od tylnego końca ciała. Jajomiot łącznie ze zwieraczami

0,86—1,00 mm, średnio 0,933 mm. Otwór odbytowy znajduje się na wysokości 0,224—0,336 mm, średnio 0,321 mm, od tylnego końca ciała.

Jaja o wymiarach: 0,074—0,084 mm \times 0,048—0,058 mm, średnio 0,077 mm \times 0,049 mm.

Umieszcowanie: wyłącznie jelito cienkie.

B. trigonocephalum stwierdzono u 16% badanego pogłowia owiec. Ilość pasożytów u poszczególnych owiec wahała się od 1—120 osobników. Ogółem zaś znaleziono 169 osobników (w 6 przypadkach stwierdzono 1—10 osobników i dwa razy 16—120). Pasożyt ten występował przeważnie w inwazjach mieszanych.

U kóz stwierdzono omawiany gatunek tylko raz w ilości 6 osobników w towarzystwie innych gatunków.

Rodzina Strongylidae Baird, 1853.

Chabertia ovina (Fabricius, 1788) Railliet et Henry, 1909

Srednica otworu gębowego 0,256—0,432 mm, średnio 0,331 mm. Torebka gębowa głęboka: 0,256—0,336 mm, średnio 0,315 mm. Przelyk: 1,120—1,424 mm, średnio 1,278 mm, a jego szerokość 0,251—0,384 mm, średnio 0,321 mm.

Długość samca: 10,3—17 mm, średnio 14,81 mm, a szerokość u podstawy torebki kopulacyjnej: 0,358—0,592 mm, średnio 0,499 mm. Szczecinki płciowe: 1,408—1,648 mm, średnio 1,52 mm długości. Narząd dodatkowy: 0,073—0,125 mm, średnio 0,094 mm.

Samica: 11,1—26,4 mm, średnio 15,96 mm, największa szerokość: 0,386—0,672 mm, średnio 0,545 mm. Otwór płciowy znajduje się w odległości 0,432—0,581 mm, średnio 0,502 mm od tylnego końca ciała. Jajomiot: 0,225—0,303 mm, średnio 0,263 mm. Otwór odbytowy jest oddalony 0,208—0,281 mm, średnio 0,240 mm, od tylnego końca ciała.

Jaja o wymiarach: 0,072—0,082 mm \times 0,038—0,049 mm, średnio 0,077 mm \times 0,043 mm.

Umieszcowanie: jelito cienkie.

Ch. ovina była średnio częstym pasożytem owiec. Stwierdzono ją u 15 zwierząt (30%). Najwyższa ilość u jednej owcy wynosiła 25 pasożytów, ogółem zaś znaleziono tylko 89 osobników. 2 razy były one rozmieszczone w jelicie ślepym, 12 razy w jelicie grubym i jeden raz równocześnie w obu odcinkach. Stale towarzyszyła im duża inwazja innych pasożytów.

Gatunek ten u kóz okazał się po *H. contortus*, *O. venulosum* i *O. circumcincta* najczęstszym pasożytem. Stwierdzono go u 32 zwierząt (55,17%). Najwyższa ilość u jednej kozy wynosiła 114 osobników, ogółem zaś znaleziono ich 621. *Ch. ovina* występowała częściej w jelicie grubym (25 kóz), rzadko natomiast w jelicie ślepym (5 razy), a ponadto 2 razy równocześnie w obu tych odcinkach. Inwazje

z reguły były mieszane. Największa ilość pasożytów u jednej kozy przypada na miesiąc kwiecień (114).

Ogólna ilość znalezionych pasożytów u owiec i kóz wynosiła 710. U owiec w jelicie ślepym stwierdzono 10 osobników, u kóz 127. W jelicie grubym u pierwszych było 79, a u drugich 494.

Oesophagostomum venulosum (Rudolphi, 1809) Railliet, 1885

Szerokość przedniego odcinka ciała 0,154—0,180 mm, średnio 0,164. Przelyk o długości 0,731—0,848 mm, średnio 0,776 mm, i szerokości 0,191—0,237 mm, średnio 0,206 mm. Brodawki szyjne znajdują się na wysokości 0,850—1,002 mm, średnio 0,933, od przedniego końca ciała.

Samiec długości 10,0—13,1 mm, średnio 12,1 mm, a szerokość przed torebką kopulacyjną 0,072—0,091 mm, średnio 0,083 mm. Szczecinki płciowe są równe, a ich długość wynosi 1,168—1,296 mm, średnio 1,246 mm. Narząd dodatkowy 0,072—0,092 mm, średnio 0,083 mm.

Samica jest długa 14,9—19,0 mm, średnio 16,52 mm. Największa szerokość ciała 0,405—0,540 mm, średnio 0,525 mm. Odległość otworu płciowego od tylnego końca ciała 0,372—0,513 mm, średnio 0,448 mm. Jajomiot o długości 0,224—0,248 mm, średnio 0,231 mm. Otwór odbytowy jest oddalony 0,158—0,273 mm, średnio 0,184 mm, od tylnego końca ciała.

Jaja z końcowych odcinków macicy i pochwy o wymiarach: 0,079—0,096 mm \times 0,036—0,045 mm, średnio 0,084 mm \times 0,039 mm.

Lokalizacja: jelito grube, ślepe, rzadziej biodrowe.

O. venulosum stwierdzono w 24 przypadkach u 48% owiec. Ilość pasożytów u jednego żywiciela wahała się od 1 do 470, przy czym występowały one częściej w jelicie grubym (7 razy), rzadziej w ślepym (3 razy); ponadto znaleziono je 9 razy równocześnie w obu odcinkach, 3 razy równocześnie w jelicie biodrowym, ślepym i grubym i 2 razy równocześnie w odcinku pierwszym i trzecim. *O. venulosum* stwierdzano zawsze razem z innymi pasożytami.

U kóz gatunek ten należał do najczęstszych pasożytów po *H. contortus*. Stwierdzono go w 42 przypadkach (72,41%). Najwyższa ilość pasożytów u jednego żywiciela wynosiła 590. W jelicie ślepym stwierdzono *O. venulosum* 2 razy, w grubym 10 razy, 28 razy równocześnie w jednym i drugim odcinku, a ponadto 2 razy równocześnie w jelicie biodrowym, ślepym i grubym.

Największa ekstensywność inwazji u badanych zwierząt była w okresie od maja do października (62—90%). U zwierząt w maju znalazłem 473 pasożyty, w czerwcu — 428, w lipcu — 235, sierpniu — 882, we wrześniu — 916 i październiku — 515.

Ogólna ilość znalezionych pasożytów wynosiła 4291, z tego u owiec 1386, a u kóz 2905. W jelicie cienkim owiec znaleziono 140

osobników, w ślepyim — 572 i grubym — 432. U kóz w odcinku pierwszym były 42 osobniki, w drugim — 953 i w trzecim — 1910 pasożytów.

Rodzina *Trichuridae* Railliet 1915

Trichuris ovis (Abildgaard, 1755) Smith, 1908

Srednica przedniego odcinka ciała: 0,014—0,023 mm, średnio 0,017 mm.

Samiec jest długości 44,57—57,72 mm, średnio 51,45 mm. Długość przełyku: 26,11—39,27 mm, średnio 32,14 mm. Długość tylnej części ciała: 15,1—22,04 mm, średnio 19,35 mm, a szerokość: 0,432—0,698 mm, średnio 0,599 mm. Szczecinka piciowa o długości 5,45—6,62 mm, średnio 5,85 mm, a szerokość jej 0,026—0,030 mm, średnio 0,028 mm.

Samica: 45,81—59,34 mm, średnio 57,06 mm, a jej szerokość 0,560—0,704 mm, średnio 0,634 mm. Długość przedniej części ciała: 33,34—43,85 mm, średnio 37,74 mm. Długość tylnej części: 10,72—15,488 mm, średnio 12,7 mm.

Jaja z końcowego odcinka macicy o wymiarach: 0,064—0,072 mm \times 0,034—0,039 mm, średnio 0,069 mm \times 0,036 mm.

Umiejscowienie: jelito ślepe, rzadziej grube.

Włosogłówka - *T. ovis* była najczęstszym pasożytem owiec po *O. circumcincta*, *T. colubriformis* i *H. contortus*. Stwierdziłem ją 27 razy, czyli u 54% badanego pogłowia. Maksymalna ilość u jednej owcy wynosiła 46 osobników. Ogółem znaleziono 190 pasożytów, w tym w jelicie ślepyim 15 razy, w grubym jeden raz i 11 razy równocześnie w obu tych odcinkach. Inwazje były przeważnie mieszane.

U kóz włosogłówka - *T. ovis* należała również do częstych pasożytów. Znaleziono ją u 25 zwierząt (44,46%), w tym po 8 razy w jelicie ślepyim i grubym, a ponadto w 9 przypadkach równocześnie w jednym i drugim odcinku. Ogółem znaleziono 139 pasożytów. Najwyższa ilość u jednej kozy wynosiła 18 osobników.

Ogólna ilość pasożytów znalezionych u obu gatunków zwierząt wynosiła 355. W jelicie ślepyim owiec stwierdzono 137 osobników, w grubym 79. U kóz w odcinku pierwszym było 79 osobników, w drugim — 60.

Trichuris skrjabini Baskakow, 1924

Pomiary wykonano na 2 samcach i 2 samicach. Szerokość przedniego odcinka ciała: 0,013—0,015 mm.

Długość samca: 37,99—42,34 mm, a szerokość 0,256—0,368 mm. Długość przedniej części: 26,78—29,41 mm, tylna część osiąga 9,93—11,21 mm długości. Długość szczecinki piciowej 0,946—0,993 mm, a jej szerokość 0,008 mm.

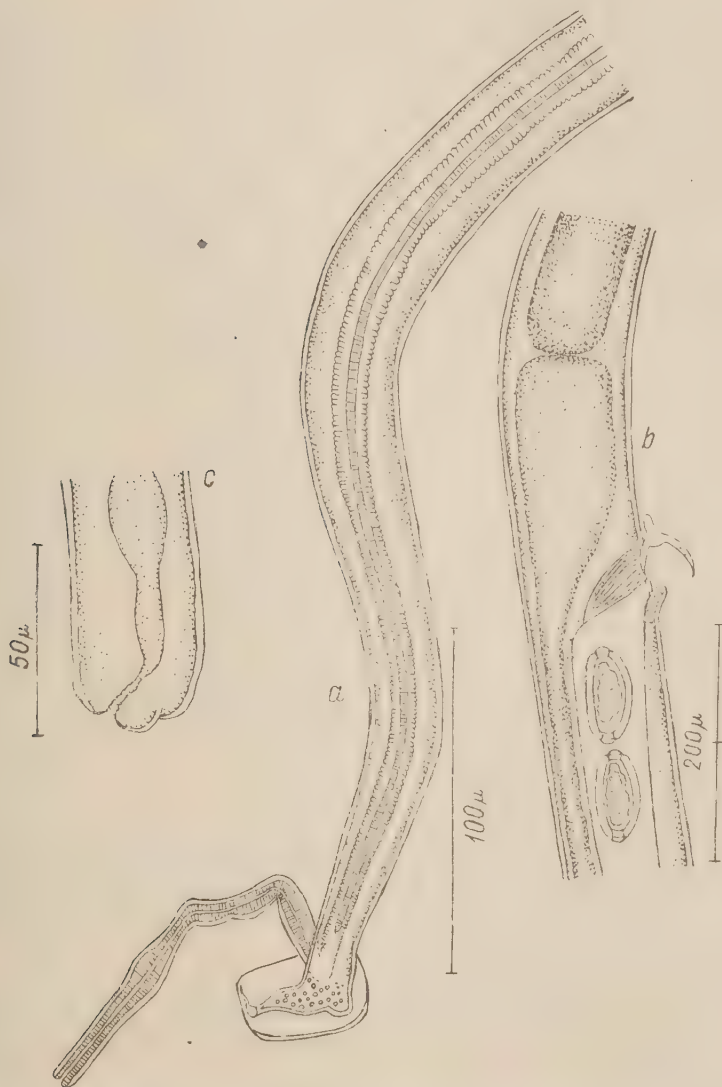
Samica ma 43,57—47,93 mm długości i 0,560—0,625 mm szerokości. Przełyk: 32,44—34,43 mm. Długość tylnej części: 11,13—13,5 mm.

Jaja o wymiarach: 0,074—0,076 mm \times 0,036—0,037 mm.

Umiejscowienie: jelito ślepe.

Gatunek ten stwierdzono u 2 owiec. W jednym przypadku znaleziono go razem z *T. ovis*, zresztą występował on w towarzystwie wielu innych gatunków nicieni. Ogółem znaleziono 5 osobników.

U kóz brak tego pasożyta.



Rys. 9. *Capillaria longipes*. a — tylny koniec samca, strona boczna; b — otwór płciowy samicy; c — tylny koniec samicy.

Capillaria longipes Ransom, 1911

Pomiary wykonano na 5 samcach i 10 samicach. Średnica przedniego końca u samca: 0,005—0,007 mm, średnio 0,006 mm, a u samicy: 0,007—0,009 mm, średnio 0,0075 mm.

Samiec długości: 11,18—13,39 mm, średnio 12,4 mm i największej szerokości: 0,034—0,045 mm, średnio 0,040 mm. Długość przedniej części ciała: 4,61—5,53 mm, średnio 5,18 mm. Długość tylnej części: 6,57—8,3 mm, średnio 7,12 mm.

Szczecinka płciowa jest dość długa i mierzy 0,920—1,173 mm, średnio 1,085 mm. Szerokość szczecinki 0,003—0,004 mm. Wolny koniec szczecinki jest ostro zakończony. Pochewka jest gładka, nieco dłuższa od szczecinki i przedstawia się w kształcie rurki o grubych ścianach. Grubość ściany wynosi 0,006—0,007 mm. Szerokość pochewki: 0,011—0,022 mm, średnio 0,015 mm. Tylony koniec samca posiada w miejscu torebki kopulacyjnej dwa wąskie skrzydełka i podparty jest dwoma wyrostkami, zagiętymi prawie pod kątem prostym. Każdy wyrostek o długości 0,030 mm zakończony jest drobnym, zagiętym pod kątem prostym, wyrostkiem w kształcie stopy. Długość stopy mierzy 0,007—0,010 mm. Na tylnym końcu, widzianym od strony brzusznej, u podstawy między wyrostkami, zaznacza się szerokie wcięcie półksiężycowate.

Samica o długości 17,92—21,60 mm, średnio 20,249 mm, a największa szerokość 0,064—0,075 mm, średnio 0,071 mm. Długość przedniej części ciała: 5,68—6,89 mm, średnio 6,23 mm. Długość tylnej części: 11,88—15,02 mm, średnio 12,5 mm. Koniec tylny jest nieco zgrubiały oraz lekko zaokrąglony. Otwór odbytowy jest położony na końcu ciała. Otwór płciowy znajduje się w tyle od miejsca przejścia przelyku w jelito, przy czym warga przednia ma od przodu oskórkowy twór błoniasty w formie kapturka; warga tylna wykazuje nieznaczny wyrostek pochodzenia oskórkowo-hypodermicznego. Końcowy odcinek macicy biegnie prosto i zawiera jeden lub dwa rzędy jaj.

Jaja są kształtu cytrynowatego, jedna strona bardziej płaska, z czopkami na biegunach. Wymiary jaj z końcowego odcinka macicy: 0,046—0,052 mm \times 0,020—0,023 mm, średnio 0,048 mm \times 0,021 mm.

Umieszczenie: wyłącznie jelito cienkie.

C. longipes znaleziono u 8 owiec (16%) w ogólnej ilości 53 osobników. Gatunek ten występował w małych ilościach od 1 do 6 osobników, a raz tylko znaleziono ich 40. Towarzyszyły mu stale duże inwazje innych pasożytów.

U kóz stwierdzono *C. longipes* w 5 przypadkach (8,62%) w liczbie od 1—7 osobników u poszczególnych żywicieli. Ogółem znaleziono 18 pasożytów, 4 razy w inwazjach mieszanych, a raz tylko bez innych pasożytów.

Ogólna ilość znalezionych pasożytów u obu gatunków zwierząt wynosiła 71.

Rodzina *Oxyuridae* Cobbold, 1864*Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915) Wereszczagin, 1926

Pomiary wykonano na 10 samicach. Szerokość przedniego odcinka ciała: 0,068—0,083 mm, średnio 0,074 mm. Przelyk: 0,432—0,592, średnio 0,487 mm, a największa szerokość: 0,045—0,090 mm, średnio 0,069 mm. Średnica kulistego wzdęcia (bulbus): 0,109—0,221 mm, średnio 0,149 mm.

Samica o długości 3,2—8,0 mm, średnio 5,93 mm i szerokości 0,288—0,368 mm, średnio 0,325 mm. Otwór płciowy znajduje się w odległości 0,924—2,464 mm, średnio 2,048 mm, od przedniego końca ciała. Otwór odbytowy jest oddalony 0,864—1,056 mm, średnio 0,890 mm od tylnego końca ciała.

Jaja z końcowego odcinka pochwy o wymiarach: 0,053—0,058 mm \times 0,028—0,033 mm, średnio 0,054 mm \times 0,030 mm.

Lokalizacja: jelito grube, rzadziej ślepe.

S. ovis stwierdzono w inwazjach mieszanych w 2 przypadkach. 1j. u 4^{0/0} owiec. Raz znaleziono 1 osobnika w jelicie grubym, a drugi raz 4 osobniki w jelicie grubym i ślepym.

U kóz był nicień *S. ovis* częstszym pasożytem. Stwierdzono go u 6 zwierząt, a więc u 10,34^{0/0} pogłowia, w ilościach znacznie większych (1—111). Ogólna liczba znalezionych osobników wynosiła 133. W 4 przypadkach znaleziono w jelicie grubym od 1 do 11 osobników, a poza tym 2 razy równocześnie w jelicie grubym i ślepym w ilości 4—111. Wszystkie inwazje były mieszane.

Ogółem u obu żywicieli stwierdzono 138 osobników.

CESTODA

Rodzina *Anoplocephalidae* Cholodkovsky, 1902*Moniezia expansa* (Rudolphi, 1805) Blanchard, 1891

Tasiemca tego stwierdzono w jelicie cienkim u jednej owcy (2^{0/0}) i u 3 kóz (5,17^{0/0}). U owcy znaleziono 2 osobniki, a u kóz 6. Długość pasożytów wynosiła od 7—80 cm. U owcy tasiemiec ten występował razem z 7 gatunkami nicieni, u kóz razem z *M. benedeni* i w towarzystwie 5—7 gatunków nicieni.

Moniezia benedeni (Moniez, 1872) Jenkins, 1923

M. benedeni znaleziono w jelicie cienkim u jednej owcy (2^{0/0}) i 3 kóz (5,17^{0/0}). Ogółem znaleziono 14 osobników. U owcy stwierdzono 5 osobników, a u kóz — 6. Tasiemce te mierzyły 15—230 cm. U owcy wystąpiły one razem z nicieniami (10 gatunków), u kóz w towarzystwie *M. expansa* i 5—7 gatunków nicieni.

Lp.	Gatunek pasożyta	O W C A			
		trawie- niec	jelito		
			cienkie	ślepe	grube
1.	<i>Strongyloides papillosus</i>	115	644	—	—
2.	<i>Haemonchus contortus</i>	4665	26	—	—
3.	<i>Ostertagia circumcincta</i>	7484	622	—	—
4.	<i>Ostertagia trifurcata</i>	1385	77	—	—
5.	<i>Ostertagia ostertagi</i>	8	3	—	—
6.	<i>Trichostrongylus axei</i>	42983	16	—	—
7.	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	1227	54934	—	—
8.	<i>Trichostrongylus vitrinus</i>	226	229	—	—
9.	<i>Trichostrongylus capricola</i>	—	2	—	—
10.	<i>Nematodirus filicollis</i>	12	924	—	—
11.	<i>Nematodirus spathiger</i>	1	448	—	—
12.	<i>Nematodirus helvetianus</i>	—	147	—	—
13.	<i>Cooperia oncophora</i>	—	548	—	—
14.	<i>Cooperia mcmasteri</i>	—	43	—	—
15.	<i>Cooperia curticei</i>	—	6	—	—
16.	<i>Bunostomum trigonocephalum</i>	—	1+9	—	—
17.	<i>Chabertia ovina</i>	—	—	10	79
18.	<i>Oesophagostomum venulosum</i>	—	140	572	432
19.	<i>Trichuris ovis</i>	—	—	137	79
20.	<i>Trichuris skrjabini</i>	—	—	5	—
21.	<i>Capillaria longipes</i>	—	53	—	—
22.	<i>Skrjabinema ovis</i>	—	—	2	3
Ogólna liczba pasożytów		50054	59144	726	709

la I

trawie- niec	K O Z A			O W C A		K O Z A	
	j e l i t o			Ilość i % zarażonych żywcicieli	Ogólna liczba pa- sożytów	Ilość i % zarażonych żywcicieli	Ogólna liczba pa- sożytów
106	99	—	—	20 (40 %)	759	5 (8,6 %)	205
12723	50	—	—	33 (66 %)	4691	46 (79,3 %)	12773
18317	252	—	—	36 (72 %)	8106	40 (68,9 %)	18569
2036	12	—	—	25 (50 %)	1462	16 (27,5 %)	2048
3	—	—	—	5 (10 %)	11	1 (1,7 %)	3
16298	2655	—	—	27 (54 %)	42999	20 (34,5 %)	18953
5097	96000	—	—	33 (66 %)	55161	32 (55,1 %)	101000
210	3211	—	—	9 (18 %)	455	5 (8,6 %)	3521
151	2027	—	—	2 (4 %)	2	6 (10,3 %)	2178
2	137	—	—	13 (26 %)	946	8 (13,7 %)	139
	69	—	—	6 (12 %)	466	4 (6,8 %)	69
—	—	—	—	6 (12 %)	147	—	—
—	—	—	—	16 (32 %)	548	1 (1,7 %)	1
—	—	—	—	8 (16 %)	43	—	—
—	—	—	—	3 (6 %)	6	—	—
—	6	—	—	8 (16 %)	169	1 (1,7 %)	6
—	—	127	494	15 (30 %)	89	32 (55,1 %)	621
	42	953	1910	24 (48 %)	1386	42 (72,4 %)	2905
—	—	79	60	27 (54 %)	190	25 (44,4 %)	139
—	—	—	—	2 (4 %)	5	—	—
—	18	—	—	8 (16 %)	53	5 (8,6 %)	18
—	—	59	74	2 (4 %)	5	6 (10,3 %)	133
54952	104625	1218	2538	—	118633	—	163333

Omówienie wyników

Ogólny stan zarobaczenia przewodu pokarmowego zbadanego pogłowia można wyrazić (Skrjabin, 1946; Patyk, 1953) następującym wskaźnikiem helmintocenotycznym:

I. owce:	50 (<i>Nematoda</i> 90, <i>Cestoda</i> 4)
	2636 (664 — 90) 24
II. kozy:	58 (<i>Nematoda</i> 100, <i>Cestoda</i> 5,17)
	2816 (520,68 — 100) 20

Ze wskaźnika dla owiec odczytujemy, że na 50 zbadanych zwierząt 90% było żywicielami nicieni, a 4% — tasiemców. Na jedną zarobaczoną owcę wypadało 2636 pasożytów i 6,64 gatunku pasożyta. Ilość zarobaczonych owiec wynosiła 90%, a ilość różnych gatunków pasożytów wyrażała się liczbą 24.

Z indeksu dla kóz wynika, że całe pogłowie było zarobaczone nicieniami, a u 5,17% zwierząt stwierdzono tasiemce. Jedna zarobaczona koza była nosicielem 2816 pasożytów i 5,2 gatunku pasożyta. Ilość zarobaczonych zwierząt wynosiła 100% oraz było 20 różnych gatunków pasożytów. Z porównania indeksów widać zatem, iż zarobaczenie kozy było większe tak co do ekstensywności jak i intensywności, natomiast było mniej gatunkowo różnorodne niż u owcy. Parazytofauna obu żywicieli składała się prawie wyłącznie z nicieni, tasiemce odgrywały rolę raczej przypadkową, znaleziono je tylko u dwu owiec i trzech kóz.

Jak widać na tabeli I największa ilość pasożytów tak pod względem liczby gatunków jak i osobników u obu zbadanych żywicieli znajdowała się w jelicie cienkim, mniej zaś ich było w trawieńcu, a najmniej w jelicie ślepym i grubym. *

U owcy w jelicie cienkim stwierdzono 20, w trawieńcu 10, w jelicie ślepym 5 i 4 gatunki w grubym. U kozy w jelicie cienkim rozpoznano 16, w trawieńcu 10, a w jelicie ślepym i grubym po 4 gatunki.

Częstość występowania pasożytów w tych poszczególnych odcinkach układała się jednak w innej kolejności:

I. 35 owiec miało pasożyty w trawieńcu	— 70%
32 „ „ „ „ jelicie ślepym	— 64%
31 „ „ „ „ „ cienkim	— 62%
29 „ „ „ „ „ grubym	— 58%

II. 49 kóz	„	„	„	„	„	— 84%
47 „	„	„	„	trawieńcu		— 81%
39 „	„	„	„	jelicie ślepym		— 67%
32 „	„	„	„	„ cienkim		— 55%

U owcy zatem częstość występowania pasożytów w trawieńcu, jelicie ślepym i cienkim była prawie jednakowa, mniejsza zaś w jelicie grubym. U kóz natomiast jelito grube było właśnie tym odcinkiem, w którym stwierdzano najczęściej pasożyty; w trawieńcu, w jelicie ślepym i cienkim były one kolejno coraz rzadsze.

W województwie wrocławskim zaznaczyły się dwa rejony maksymalnego skupienia pasożytów. Rejon pierwszy znajduje się na północny zachód od Wrocławia i składa się z powiatów: Wołów Śl., Środa Śl. oraz Głogów. Drugi leży na północny wschód od Wrocławia i obejmuje powiaty: Wrocław, Trzebnica, Syców, Oleśnica i Brzeg. Co do pozostałych powiatów województwa wrocławskiego zbadany materiał nie daje wyraźnego obrazu. Największe inwazje stwierdziłem u owiec z powiatu wołowskiego (7 przypadków) i głogowskiego (1), a u kóz z powiatów: głogowskiego (1 przypadek), śródzkiego (1), oleśnickiego (1), sycowskiego (2), wrocławskiego (2), brzeskiego (2) i wołowskiego (6).

Rozmieszczenie najczęściej występujących pasożytów jak *Haemonchus contortus*, *Ostertagia circumcincta*, *O. trifurcata*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum venulosum* i *Trichuris ovis* było na zbadanych terenach dość równomierne, pozostałe natomiast gatunki występowały sporadycznie i nierównomiernie.

Tabela I dostarcza dokładnych danych co do częstości występowania poszczególnych gatunków pasożytów i ich lokalizacji w różnych odcinkach przewodu pokarmowego owiec i kóz.

Ogólna ilość znalezionych pasożytów wynosiła 281966, z czego na owce przypada 118633, a na kozy 163333. W zestawieniu z danymi literatury ilości te nie są wielkie. Crofton i Thomas (1951) np. zebrali z 5 jagniąt w północnej Anglii 2 miliony pasożytów. Ponad 90% tych pasożytów należało do gatunków *Nematodirus filicollis* i *N. battus*.

Porównanie przedstawionych wyżej zespołów pasożytów jelitowych owcy i kozy wykazuje ich daleko posuniętą identyczność, przy czym u obu żywicieli nie udało się wykryć jakichś ściślejszych związków w ogólnym składzie parazytofauny w postaci współzależności

lub antagonizmów, względnie wzajemnej zależności zespołów poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego. Niektóre gatunki jak *Trichostrongylus vitrinus*, *T. capricola*, *Ostertagia trifurcata* i *Cooperia mcmasteri* znajdowano wprawdzie zawsze razem, zdaje się jednak, że było to raczej wynikiem przypadku niż wyrazem ścisłej zależności.

Skład parazytofauny owcy był gatunkowo bogatszy o 4 gatunki: (*Nematodirus helvetianus*, *Cooperia curticei*, *C. mcmasteri* oraz *Trichuris skrjabini*). Różnica dotyczyła jednak rzadko i w małych ilościach występujących pasożytów, nie była więc istotna. Większej różnicy można dopatrzeć się w częstości i intensywności inwazji. Koza górowała w tym względzie ze swoim stuprocentowym zarażeniem i ogólną liczbą znalezionych pasożytów nad owcą (90% inwazji i mniejsza ogólna ilość pasożytów). Uderza dalej zaznaczona już poprzednio różnica w częstości inwazji poszczególnych odcinków. U owcy dominowały pod tym względem przednie, u kozy zaś tylne oddziały przewodu pokarmowego.

Zdaje się, że przyczyny tych różnic należy szukać nie tyle w odrębności fizjologicznej obu żywicieli, ile w różnych sposobach ich wypasania. Kozy mają więcej sposobności do zarażania się aniżeli owce, zarażają się więc częściej. A ponadto w naszych warunkach nie są one poddawane odrobaczaniu, co również nie jest bez wpływu na powszechność inwazji.

Dalszym zagadnieniem, domagającym się uwzględnienia w tej parareli, jest porównawcza ocena znaczenia opisanych inwazji dla zdrowotności obu zbadanych pogłowi. Ażeby takie porównanie przeprowadzić skorzystałem z wyników niedawnej pracy nad owcami szkockimi (Parnell, Rayski, Dunn i Mackintosh, 1954). Autorzy ci, zbadawszy 750 zwłok owiec, pochodzących z różnych stron Szkocji, a padłych z powodu najrozmaitszych schorzeń i przypadków, opracowali skalę szkodliwości dla poszczególnych i najczęściej występujących pasożytów. Ma ona na celu ustalenie w zależności od ilości pasożytów szkodliwości inwazji mieszanych. Za jednostkę (stopień) szkodliwości przyjęli autorzy pewną, opartą na obserwacjach sekcyjnych, ilość pasożytów danego gatunku powodującą u żywiciela dostrzegalne zaburzenia. Dwa razy większa ilość pasożytów przedstawia stopień 2 itd. Stopień szkodliwości 1 występuje u owcy w obecności 50 *Bunostomum trigonocephalum*, co się równa 100 *Chabertia ovina*, 200 *Oesophagostomum venulosum*, albo

500 *Haemonchus contortus*, lub 3000 *Oestertagia* spp. względnie 4000 *Trichostrongylus* spp., *Cooperia curticei*, *Nematodirus* spp., *Strongyloides papillosus*, ewentualnie 4000 larw. Inwazja stopnia 1 lub 2 może spowodować poważne zaburzenia w organizmie zwierzęcia młodego względnie dorosłej owcy. Stopień szkodliwości ponad 3 może być powodem zejścia śmiertelnego młodej owcy, a stopień 5 śmierci dorosłego zwierzęcia. Ta empiryczna skala ma oczywiście znaczenie względne, gdyż poza ilością pasożytów mają tu wpływ inne jeszcze czynniki. Zwracają na to uwagę zresztą sami autorzy, wymieniając wpływ pory roku i związanej z nią jakości pokarmu. I tak stopień 5 przedstawia dla życia średnio dojrzałej owcy wczesną wiosną większe niebezpieczeństwo niż stopień 7 lub 8 w miesiącach letnich, a stopień 5 jesienią może wskazywać, że zwierzę z powodu długotrwalej inwazji może nie przeżyć zimy.

Z odpowiednimi zastrzeżeniami można powyższą skalę uznać za podstawę dla orientacji szkodliwości mieszanych inwazji jelitowych owcy, a także i kozy, co wydaje się zupełnie dopuszczalne z jednej strony ze względu na całkowitą prawie identyczność jej parazytofauny, a z drugiej ze względu na wielkie podobieństwo budowy anatomicznej, wagi ciała i właściwości fizjologicznych tych dwu przeżuwaczy. Obliczenie według niej stopnia szkodliwości inwazji jelitowych zbadanego pogłowia przedstawia się następująco:

I. u 42 owiec stwierdz.		0,002 do 0,4 stop. szkodl.	co daje	84% zbad. zw.		
„ 3	„	1	„	6%	„	„
„ 2	„	1,5	„	4%	„	„
„ 1	„	2	„	2%	„	„
„ 1	„	9,5	„	2%	„	„
„ 1	„	16	„	2%	„	„
II. „ 48 kóz		0,02 do 0,5	„	82,7%	„	„
„ 7	„	1	„	12,0%	„	„
„ 4	„	2	„	6,8%	„	„
„ 1	„	3	„	1,7%	„	„
„ 1	„	3,5	„	1,7%	„	„
„ 1	„	4	„	1,7%	„	„
„ 2	„	4,5	„	3,4%	„	„
„ 1	„	5	„	1,7%	„	„
„ 1	„	6	„	1,7%	„	„
„ 1	„	7	„	1,7%	„	„
„ 1	„	13,5	„	1,7%	„	„

Jak z tego zestawienia wynika, zbadane owce przedstawiały się pod względem zarobaczenia dość korzystnie. U 42 zwierząt stwierdzono inwazje poniżej 0,4 stopnia szkodliwości, u 6 owiec od 1 do 2, u jednej 9,5, a tylko u jednej maksymalne zarobaczenie wyrażało się 16 stopniami szkodliwości. U kóz sprawa przedstawiała się gorzej. U 43 zwierząt inwazje wahały się od 0,002 do 0,5 stopnia szkodliwości. U 7 kóz stwierdzono po jednym stopniu szkodliwości, u 4 po 2, u pozostałych stopień szkodliwości wynosił od 3 do 7, a tylko w jednym przypadku stopień ten osiągnął wielkość 13,5.

W szczegółowym ujęciu znaczenie poszczególnych częstszych pasożytów owcy i kozy przedstawia się następująco:

Ostertagia circumcincta to najczęstszy pasożyt owiec (36 przypadków — 72%), w najwyższej ilości u jednego żywiciela liczył tylko 1281 osobników, nie osiągał zatem według skali Parnella jednego stopnia szkodliwości, wobec czego był mało szkodliwy. U kóz *O. circumcincta* zajęła drugie miejsce po *Haemonchus contortus*. Stwierdzono ją w 40 przypadkach (68,96%) w ilościach znacznie większych. Jeden raz znaleziono 2080 osobników, raz 3308 i jeden raz 6300. Odpowiednie stopnie wynosiły 0,66, 1 i 2. Pasożyt ten mógł zatem stać się w pewnych przypadkach przyczyną poważniejszych zaburzeń.

Stwierdzony na drugim miejscu u owcy groźny przedstawiciel *Trichostrongylidae*—*Haemonchus contortus* (33 owce — 66%) występował w ilościach niezbyt wielkich. Największe inwazje liczyły 440 i 916 pasożytów, co w przeliczeniu daje prawie 1 i 2 stopnie szkodliwości. Poza tym jednak występował w ilościach drobnych od 1—333 osobników, leżących poniżej jednego stopnia szkodliwości. U kóz był on najczęstszym i wybitnie szkodliwym pasożytem. Znaleziono go w 46 przypadkach (79,1%), kilkakrotnie w ilościach znacznych: 1314, 2626 i 2912 osobników, co równa się 2, 4 i 6 stopniom szkodliwości. Ponadto 3 razy wystąpił w ilościach od 500—855 a 15 razy od 101—500 osobników, co stanowi ponad jeden i około jednego stopnia szkodliwości. Koza, u której znaleziono 2912 osobników, poddana została ubojowi z konieczności, a że sekcja nie wykazała żadnych zmian poza dużą ilością pasożytów w trawieńcu, należy uznać, że one były przyczyną konieczności uboju. Stwierdzane kilkakrotnie w błonie trawieńca punkcikowate wybroczyny przy inwazji *H. contortus* stanowią również dowód jego szkodliwości w danym pogłowie.

Trichostrongylus colubriformis zajmował u owiec pod względem ekstensywności wraz z *H. contortus* drugie miejsce. Największe ilości znalezionych pasożytów wynosiły: 10061, 13937 i około 23000,

w skali szkodliwości równa się to 2,5, 3,5 i 5 stopniom, przeciętnie jednak inwazje wahały się od 1 do 2500 osobników, nie dochodziły więc do jednego stopnia i miały raczej subkliniczny charakter. U kóz gatunek ten umiejscowił się wraz z *Chabertia ovina* na czwartym miejscu w ilościach znacznie większych. Wynosiły one maksymalnie 7700, 13000 i 29000 osobników, co się równa 2, 3 i 7 stopniom szkodliwości.

U owiec trzecie miejsce pod względem częstości występowania zajął *Trichostrongylus axei* z największą ilością u jednej owcy 39761 osobników, co stanowi prawie 10 stopni szkodliwości, poza tym inwazje leżały w granicach 1—1084 osobników. Ogólnie biorąc, pominiawszy kilka wyjątkowo silnych inwazji, gatunki *T. colubriformis* i *T. axei* nie miały większego znaczenia dla zdrowotności omawianego pogłowia owiec. U kóz znajdował się *T. axei* na siódmym miejscu. Jeden raz znaleziono 4550 osobników (1 stopień szkodliwości), raz — 5550 (prawie 1,5) i jeden raz 6940 co daje 1,5 stopnia szkodliwości. Są to ilości w porównaniu ze stwierdzonymi u owiec niewielkie. Jeżeli jednak uwzględnimy silne inwazje *T. colubriformis* i nie zbyt rzadkie *T. vitrinus* dojdziemy do przekonania, że rodzaj *Trichostrongylus* był w badanym pogłowiu kóz czynnikiem patogenicznym dość ważnym. Przemawiają za tym obserwowane kilkakrotnie w obecności tych pasożytów przewlekłe stany zapalne błony śluzowej, w szczególności jelita cienkiego z dużą ilością śluzu.

Ostertagia trifurcata była częstsza u owiec (50%), rzadsza zaś u kóz (27,5%). Maksymalne ilości 713 osobników (owca) i 820 (koza) nie mogły mieć praktycznego znaczenia.

Podobnie przedstawiały się inwazje *Strongyloides papillosus*. Znaleziono go u 20 owiec (40%) i tylko u 5 kóz (8,62%). Najwyższa ilość u jednego żywiciela 357 osobników (owca) i 103 (koza) świadczą, że gatunek ten nie posiadał znaczenia praktycznego.

Spośród pasożytów tylnych odcinków przewodu pokarmowego gatunek *Trichuris ovis* należał u owiec do częstszych (72%). Intensywność jego była niewielka i wynosiła od 1 do 46 osobników u jednego żywiciela. U kóz był to pasożyt rzadszy, a największa ilość dochodziła do 18 osobników.

Oesophagostomum venulosum średnio częsty pasożyt owiec (24 przypadki = 48%) występował w ilościach, mogących spowodować poważniejsze zaburzenia. Jeden raz znaleziono 215 i jeden raz 470 pasożytów, co stanowi 1 i 2 stopnie szkodliwości. Natomiast u kóz gatunek ten po *Haemonchus contortus* należał do najczęstszych pa-

sożyków. Stwierdzono go u 42 zwierząt (72,43%). Najwyższe ilości wynosiły: 212, 291, 350, 367 i 590, co po przeliczeniu na stopnie szkodliwości stanowi: 1, 1,5, 1,5, prawie 2 i prawie 3.

Częstym pasożytem owiec była dalej *Chabertia ovina*. Znaleziono ją u 15 zwierząt (30%). Najwyższa ilość osobników wynosiła 25 i nie mogła mieć poważniejszego znaczenia na ogólny stan zdrowia żywiciela. U kóz był to pasożyt częstszy (55,17%), ilości jego były jednak niewielkie. Raz tylko znaleziono 114 osobników, co równa się 1 stopniowi szkodliwości i mogło mieć poważniejsze znaczenie praktyczne.

Znaczenie wymienionych ostatnio trzech gatunków nicieni było dość różne. Na ogół ilości ich były niewielkie, w pewnych przypadkach występowały jednak większe inwazje o znaczeniu klinicznym. I tak większe ilości *Oesophagostomum venulosum* powodowały u owcy przewlekłe zapalenie błony śluzowej jelita grubego, co stwierdzałem na sekcjach. Również u kóz, u których inwazje tego pasożyta były bardzo częste i kilkakrotnie przekraczały 1, 2, a dochodziły do 3 stopni szkodliwości w skali Parnella, mógł on odgrywać poważniejszą rolę jako czynnik patogeniczny.

Chabertia ovina występująca w nikłych ilościach nie mająca klinicznego znaczenia u owcy, u kozy mogła je kilkakrotnie osiągnąć i spowodować pewne zaburzenia.

Wreszcie częste lecz słabe inwazje *Trichuris ovis* nie stanowiły zapewne dla owiec ważniejszego czynnika patogenicznego, chociaż u kóz w przypadku równie słabych inwazji stwierdziłem kilkakrotnie przewlekłe zapalenie jelita ślepego ze znaczną ilością śluzu, a dwukrotnie przerost i kilkakrotne zgrubienie ścianki jelita ślepego, co mogłoby wskazywać, że nawet słabe inwazje tego gatunku mogą się stać przyczyną poważniejszych zaburzeń.

Pozostałe nicienie, stanowiące resztę zbadanej parazytofauny, nie miały ze względu na rzadkość występowania i nikłość inwazji praktycznego znaczenia. Wymieniam je w malejącej częstości występowania u owcy (częstość występowania u owcy i kozy vide tab. I). Są to: *Cooperia oncophora*, *Nematodirus filicollis*, *Cooperia mcmasteri*, *Capillaria longipes*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus helvetianus*, *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia curticei*, *Trichostrongylus capricola*, *Trichuris skrjabini* i *Skrjabinema ovis*. U kozy nie stwierdzono *Nematodirus helvetianus*, *Cooperia curticei* i *Trichuris skrjabini*.

Spośród wymienionych wyżej rzadkich nicieni zasługuje na specjalną uwagę znany ze swej szkodliwości gatunek *Bunostomum tri*

gonocephalum. U kozy występował on tylko raz w ilości 6 osobników, u owcy natomiast 8 razy (16%) i chociaż ilości jego były niewielkie, towarzyszyły mu zawsze wybroczyny, a w jednym przypadku krwotoczne zapalenie błony śluzowej jelita cienkiego.

W końcowej ocenie zarobaczenia przewodu pokarmowego owiec nicieniami chcę zwrócić uwagę na obecność dużej ilości ich gatunków. Ogółem stwierdziłem występowanie 22 gatunków, podczas gdy Żarnowski (1949) wyosobnił z przewodu pokarmowego 18 gatunków, Patyk (1953) tylko 11 gatunków, a Parnell i współautorzy (1954) — 16 gatunków.

Tasiemce (*Moniezia expansa* i *M. benedeni*) wystąpiły tak u owcy jak i u kozy w nieznacznym procencie i małych ilościach, tak iż można przyjąć, że pod względem zarobaczenia tasiemcami dane pogłowie przedstawiało się korzystnie. Muszę tu jednak dodać, że późniejsze moje obserwacje w rzeźni wrocławskiej i w terenie, jak również informacje uzyskane od terenowych lekarzy wet. wskazują, że wymienione tasiemce stały się dość częstymi i pospolitymi pasożytami owiec.

Zastosowanie 2—4% lugu sodowego do wyizolowania szczecinek płciowych 16 gatunków pasożytów umożliwiło stwierdzenie nowych szczegółów w budowie anatomicznej *Haemonchus contortus*.

Trichostrongylus sp. z owcy i *Trichostrongylus* sp. z kozy będą prawdopodobnie nowymi gatunkami, a *Nematodirus* sp. z owcy należy uznać za formę teratologiczną. Jak mogłem się zorientować w dostępnym mi piśmiennictwie, nigdzie nie istnieje wzmianka ani też opis wyżej wymienionych pasożytów.

Jak wykazało badanie kału ilość stwierdzonych jaj nicieni, poza kilkoma przypadkami, była niewielka i nie odpowiadała ilości pasożytów wyosobnionych z przewodu pokarmowego.

Adres autora:

Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych
Wyższej Szkoły Rolniczej
Wrocław, ul. Norwida 27

L I T E R A T U R A

1. Clapham P. E. — On the identification of some species of *Trichostrongylus*. Journal of Helminthology. XXII, 1, 1947.
2. Gordon H. M. L. — Some helminth parasites reported from Australia for the first time with the description of *Cooperia mcmasteri* n.sp. from a calf. Austral. Vet. Journ. 8,2, Sydney, 1932.
3. Małygin S. A. — Anatomija i morfologija widow roda *Strongyloides* domasznych żiwotnych. Raboty po gielmintologii. Sbornik poswiaszczennyj tridcatiletiju K. I. Skrjabina. Moskwa, 1937.
4. Parnell I. W., Rayski C., Dunn A. M. and Mackintosh G. M. — A survey of the helminths of scotish hill sheep. Journal of Helminthology. London, 1954.
5. Patyk St. — Z badań nad zarobaczeniem przewodu pokarmowego owiec i diagnozą hemonchozy u bydła. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom. 66-E-1, 1953.
6. Skrjabin K. I. — Stroitielstwo Sowjetskoj Gielmintologii. Moskwa-Leningrad, 1946.
7. Skrjabin K. I., Szichobałowa N. P. — Trichostrongylidy żiwotnych i czełowieka. Osnowy Niematodologii. III. Moskwa, 1954.
8. Sjöberg A. — Die bei Rindern im Verdauungstraktus vorkommenden Nematoden. Wien. Tierärztl. Monatschr. 13, H. 10/11. Wien, 1926.
9. Żarnowski E. — przyczynek do poznania nicieni pasożytniczych przewodu pokarmowego owiec w Polsce. Fragmenta Faunistica Musei Zoologici Polonici. T. VI, Nr 3. Warszawa, 1949.

РЕЗЮМЕ

Исследовано 50 овец и 58 коз. Обнаружено 25 видов нематод и два цестод. Нематоды обнаружены были следующие: *Strongyloides papillosus*, *Haemonchus contortus*, *Ostertagia circumcincta*, *O. trifurcata* и *O. ostertagi*, *Trichostrongylus axei*, *Tr. colubriformis*, *Tr. vitrinus*, *Tr. capricola* и 2 вероятно новых вида из рода *Trichostrongylus*, *Nematodirus folicollis*, *N. spathiger*, *N. helvetianus* и *Nematodirus* sp., *Cooperia oncophora*, *C. mcmasteri* и *C. curticei*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Oesophagostomum venulosum*, *Chabertia ovina*, *Capillaria longipes*, *Trichuris ovis*, *T. Skrjabini* и *Skrjabinema ovis*.

Цестоды следующие: *Moniezia expansa* и *M. benedeni*.

У овец обнаружено 24 вида нематод и два вида цестод. Чаще всего можно было встретить: *Ostertagia circumcincta* 72%, *Haemonchus contortus* и *Trichostrongylus colubriformis* 66%, *Trichostrongylus axei*, *Trichuris ovis* 54% и *Ostertagia trifurcata* 50%. Более редкими являются: *Nematodirus spathiger* и *N. helvetianus* 12%, *Ostertagia ostertagi* 10%, *Cooperia curticei* 6%, *Trichostrongylus capricola*, *Trichuris skrjabini*, *Skrjabinema ovis* 4%, *Moniezia expansa*, и *M. benedeni* 2%. Остальных паразитов обнаружено у 16 — 48% животных.

У коз обнаружено 19 вида нематод и два вида цестод. К наиболее распространенным следует причислить: *Haemonchus contortus* 79,31%, *Oesophagostomum venulosum* 72,41%, *Ostertagia circumcincta* 68,9%, *Trichostrongylus colubriformis* и *Chabertia ovina* 55,17%. К редко выступающим паразитам принадлежат: *Capillaria longipes*, *Trichostrongylus vitrinus* и *Strongyloides papillosus* 8,62%, *Nematodirus spathiger* 6,89%, *Ostertagia ostertagi*, *Bunostomum trigonocephalum* 1,72% и цестоды — *Moniezia expansa* и *M. benedeni* 5,17%.

Общее количество найденных паразитов исследованного поголовья равнялось 281966, причем у овец было 118633, у коз — 163333.

Количество паразитов у одной овцы колебалось от 1 до 55782, а у одной козы — от 1 до 54305 экземпляров.

SUMMARY

50 sheep and 58 goats were tested. There were present 25 species of round worms and two species of tapeworms. The following round worms were found: *Strongyloides papillosus*, *Haemonchus contortus*, *Ostertagia circumcincta*, *O. trifurcata*, *O. ostertagi*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *T. vitrinus*, *T. capricola*, two probably new species of genus *Trichostrongylus*, *Nematodirus filicollis*, *N. spathiger*, *N. helvetianus*, *Nematodirus* sp., *Cooperia oncophora*, *C. mcma-steri*, *C. curticei*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Oesophagostomum venulosum*, *Chabertia ovina*, *Capillaria longipes*, *Trichuris ovis*, *T. skrjabini*, *Skrjabinema ovis*.

As far as tapeworms are concerned there were present *Moniezia expansa* and *M. benedeni*.

In sheep the presence was stated of 24 species of round worms and two species of tapeworms. The most common parasites were: *Ostertagia circumcincta* (72%), *Haemonchus contortus* (66%), *Trichostrongylus colubriformis* (66%), *Trichostrongylus axei* (54%), *Trichuris ovis* (54%), *Ostertagia trifurcata* (50%). To rare parasites can be ranked: *Nematodirus spathiger* (12%), *N. helvetianus* (12%), *Ostertagia circumcincta*, *O. trifurcata*, *O. ostertagi*, *Trichostrongylus capricola* (4%), *Trichuris skrjabini* (4%), *Skrjabinema ovis* (4%), *Moniezia expansa* (2%) and *M. benedeni* (2%). The other parasites were stated in sheep in 16 — 48%.

In goats were found 19 species of round worms and 2 species of tapeworms. The most common parasites were: *Haemonchus contortus* (79,3%), *Oesophagostomum venulosum* (72,4%), *Ostertagia circumcincta* (68,9%), *Trichostrongylus colubriformis* (55,2%), *Chabertia ovina* (55,2%). To rare parasites belong *Capillaria longipes* (8,6%), *Trichostrongylus vitrinus* (8,6%), *Strongyloides papillosus* (6,6%), *Nematodirus spathiger* (6,9%), *Ostertagia ostertagi* (1,7%), *Bunostomum trigonocephalum* (1,7%), and also tapeworms — *Moniezia expansa* (5,2%) and *M. benedeni* (5,2%).

The total number of parasites found in animals tested amounted to 281,966 in all, from which in sheep were present 118,633 and in goats 163,333. The number of parasites in one sheep amounted from one up to 55,782 parasites and in one goat from one to 54,305.

Z Instytutu Zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego

Dyrektor: prof. dr Zdzisław Raabe

Jolanta CIEMOCHOWSKA-MAZIK

Zdolność wykorzystywania skrobi przez *Entodinium longinucleatum* Dog.

Способность использования крахмала инфузорией
Entodinium longinucleatum Dog.

The ability of *Entodinium longinucleatum* Dog. to exploit starch

Zagadnienie znaczenia wymoczków, żyjących w żwaczu bydła, było różnie interpretowane przez licznych badaczy. Westphal (8) uważa, że wymoczki żwacza nie mają znaczenia dla organizmu żywicielskiego. Weineck (9) i Dogiel (2) twierdzą zaś, że wymoczki mają zasadnicze znaczenie w odżywianiu przeżuwaczy. Poglądy te potwierdzają badania, jakie przeprowadził Hungate (4, 5) w hodowlach in vitro.

Różnice poglądów można ująć następująco:

1. Wymoczki jako organizmy zdolne do rozkładu celulozy — Westphal (8), Hungate (4).
2. Wymoczki jako producenci białka zwierzęcego — Dogiel (2).
3. Wymoczki jako czynnik, powodujący mechaniczne rozdrabnianie pokarmu — Dogiel (2).

Dogiel (2) podaje, że nie wszystkie rodzaje wymoczków odżywiają się cząstkami roślinnymi, a Weineck (9) i Hungate (4, 5) stwierdzili zdolność trawienia celulozy tylko u przedstawicieli rodzaju *Diplodinium*. Hungate (5) wykazał również brak zdolności trawienia celulozy u *Entodinium caudatum*. Wynikałoby więc z tego, że zdolność wykorzystania celulozy mają tylko niektóre wymoczki.

Zbadanie zdolności odżywiania się pokarmem roślinnym innych, nie badanych dotychczas wymoczków możliwe było tylko na pod-

stawie dokładnych badań fizjologicznych, opartych o hodowlę in vitro.

Liczne próby przeprowadzenia hodowli in vitro nie zawsze dawały pomyślne wyniki. Silnie wyspecjalizowana grupa *Entodiniomorpha* wymaga warunków ściśle odpowiadających stosunkom panującym w żwaczu. Zasadnicze powodzenie hodowli polegałoby więc na tym, ażeby zapewnić wymoczkom środowisko jak najbardziej zbliżone do warunków naturalnych, panujących w żwaczu. Westphal (8) zawdzięcza pozytywne wyniki hodowli stosowaniu pożywki z treści żwacza z dodatkiem skrobi i mocznika. W hodowlach tych utrzymywał organizmy z rodzaju *Entodinium*. Weineck (9) podaje, że Margolin również uzyskał pozytywne wyniki hodowli stosując jako pożywkę stężony wyciąg siana, cytrynian potasu, skrobię ryżową, tlenek magnezu i rozdrobnioną bibulę filtracyjną. Na tej pożywce utrzymywały się przy życiu organizmy zaliczone przez niego do rodzaju *Diplodinium*, *Entodinium* i *Isotricha*. Zarówno wyniki hodowli Weineck'a, jak i cytowane przez niego wyniki hodowli Winogradowej-Fiedorowej, są negatywne.

Późniejsze badania, które przeprowadzał Hungate (4, 5), wnoszą dużo nowego materiału do metodyki hodowlanej wymoczków żwacza. W hodowlach tych stosował on jako pożywkę roztwór soli nieorganicznych, a spośród składników organicznych — trawę i celulozę. Tlen z podłoża płynnego usuwał przez przepuszczanie mieszaniny azotu i dwutlenku węgla. W tych warunkach hodował in vitro *Eudiplodinium neglectum*, *Diplodinium maggi*, *Diplodinium multivesiculatum* i *Diplodinium denticulatum*. W pożywce, zawierającej skrobię, hodował *Entodinium caudatum* uzyskując ich ilość od 2 do 5 tysięcy w 1 ml.

Wyniki osiągnięte przez Hungate'go, który hodowle swoje utrzymywał na pożywce nieorganicznej, pozwalają przypuszczać, że podobne a nawet lepsze wyniki uzyska się na pożywce organicznej.

Te wstępne wyniki prac hodowli in vitro wyspecjalizowanej grupy *Entodiniomorpha*, jakie dotychczas przeprowadzono, dają podstawę do przypuszczenia, że musi wśród nich istnieć podział funkcji, wynikający z różnego sposobu odżywiania się węglowodanami, spożywanych przez przeżuwacza. Zadaniem tej pracy było ustalenie wpływu skrobi różnych roślin na liczebność w hodowli in vitro organizmu, oznaczonego jako *Entodinium longinucleatum* Dogiel.

M e t o d y k a

Badania przeprowadzono na materiale, pobieranym z warszawskiej rzeźni. Płynną treść żołądka (żwacza) krów, zawierającą bogaty materiał do badań, pobierano bezpośrednio po zabiciu zwierzęcia do wygrzanego termosu.

Doświadczenia z wymoczkami poprzedzały przygotowania pożywki płynnej i składników stałych. Płynną część pożywki stanowił odsączony sok żwacza, sterylizowany w aparacie Kocha. Jako stałe składniki pożywki użyto: stałe części treści żwacza, pozostałe po odsączeniu płynu, wysuszoną koniczynę lub seradellę oraz skrobię następnie przesiewano przez woreczki z gazy młynarskiej. Skrobię soi i ryżu. Ziarna roślin ucierano w porcelanowym moździerzu, a następnie przesiewano przez woreczki z gazy młynarskiej. Skrobię ziemniaka otrzymano przez rozcieranie bulw na tarce, wyciśnięcie soku i zdekantowanie płynu znad osadzonej skrobi.

Aby utrzymać przy życiu hodowlę wymoczków żwacza należało zapewnić im:

- 1) pełnowartościowy pokarm
- 2) warunki beztlenowe
- 3) odpowiednią temperaturę
- 4) odpowiednie pH.

Uwzględniając warunki wyżej podane przyjęto następującą metodę hodowli.

W kolbce o pojemności 50 ml umieszczano 10 ml sterylizowanego soku żwacza, 60 mg skrobi i 16 mg suchej treści żwacza. Zawartość kolbki dobrze wymieszano tak, ażeby części stałe pożywki nie tworzyły grudek. Tak przygotowaną pożywkę zaszczepiano 10 ml płynu, zawierającego wymoczki. W celu usunięcia tlenu i regulacji pH hodowlę nasycono dwutlenkiem węgla, przepuszczając strumień tego gazu z aparatu Kippa w ciągu 15 minut. Czas przepuszczania CO₂ przez hodowlę należy nieco modyfikować w zależności od początkowego pH pożywki tak, ażeby początkowe pH po przepuszczeniu CO₂ wynosiło ok. 7. W hodowlach, zawierających wymoczki, już po kilku godzinach następuje przesunięcie równowagi w kierunku kwaśnym wskutek wytwarzania się produktów przemiany materii oraz wskutek fermentacji bakteryjnej. W czasie doświadczeń stwierdzono, że optymalne pH waha się ok. 6,5 — 7. W hodowlach in vitro pH poniżej 6 jest dla wymoczków szkodliwe.

stają się one mniej aktywne, a wreszcie giną. pH badano przy pomocy uniwersalnego papierka lakmusowego.

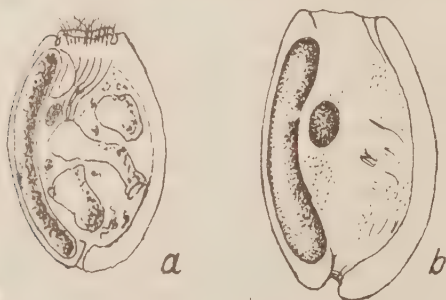
Po przepuszczeniu CO₂ kolbkę zamykano gumowym korkiem i wstawiano do termostatu o temperaturze 38°. Ponieważ obserwacje wykazały, że wymoczki są bardzo wrażliwe na zmiany temperatury, należało więc zapewnić im stałą temperaturę w granicach 38—40°. W czasie szczepienia wymoczków pożywkę ogrzewano do tej temperatury, a w czasie przepuszczania CO₂ przez hodowlę — kolbkę umieszczano na łaźni wodnej, której temperaturę dokładnie kontrolowano.

Aby zabezpieczyć wymoczki przed trującym działaniem nagromadzonych produktów przemiany materii należy hodowlę często odnawiać. W tym celu zawartość każdej kolbki przeszczepiano co 24 godziny na świeżą pożywkę, przygotowaną w sposób wyżej opisany.

Pomiary ilościowe, wykazujące koncentrację wymoczków w hodowlach, przeprowadzono w sposób następujący: z każdej kolbki pobierano 3 próbki po 1/2 mm³ i liczono pod mikroskopem. Średnia z 6 pomiarów (z 2 kolbek) \times 2000 wykazuje koncentrację wymoczków w 1 ml.

C z ę ś ć . d o ś w i a d c z a l n a

Doświadczenia przeprowadzono na organizmie określonym na podstawie monografii Dogiela (1) jako *Entodinium longinucleatum* Dog., a jego cechy przedstawia rys. 1b. Orga-



Rys. 1. *Entodinium longinucleatum* Dog.
a — z Dogiela, 1927; — b z materiału
autorki. \times 1500.

nizm użyty do doświadczeń, posiadał następujące wymiary ciała: Długość od 50 μ do 75 μ , szerokość — od 37,5 μ do 50 μ *. Wymiary te są nieco większe od tych jakie podaje Dogiel (długość — od 44 μ do 64 μ i szerokość — od 29 μ do 46 μ). Mimo tych różnic w wielkości ciała zdecydo-

wano się użyty w hodowli organizm zaliczyć do *Entodinium longinucleatum* Dog. na podstawie wspólnych cech makro- i mikro-

* Wymiary wzięto z preparatu utrwalonego.

nukleusa, co wynika z porównania rysunku a i rysunku b. Należy się bowiem liczyć z możliwością pewnych różnic w wymiarach ciała jak i wielkości wykształconych kolców, które to cechy, jak dowiódł Dogiel (3), są bardzo zmienne.

Czystą kulturę *Entodinium longinucleatum* Dog. uzyskano metodą rozcieńczeń. Pożywka płynna soku żwacza z dodatkiem skrobi jęczmiennej okazała się najodpowiedniejsza dla tego gatunku. a wskutek częstego przeszczepiania już po kilku dniach doprowadzono do hodowli, w której utrzymywał się tylko jeden gatunek.

Hodowlę wyjściową przeprowadzono w kilku kolbkach, dając jako źródło węglowodanów skrobię z jęczmienia. Tę hodowlę przyjęto jako kontrolną, ponieważ wstępne pomiary ilościowe wymoczków wykazały najwyższą ich koncentrację.

Z kultur wyjściowych pobierano 5 ml zawiesiny wymoczków i przeszczepiano do nowego podłoża, w którym znajdowała się skrobia: z żyta, pszenicy, soi, ziemniaka, ryżu i kukurydzy. Przed założeniem nowej kultury, w której zmieniano skrobię, liczono ilość wymoczków. Czas trwania doświadczenia z każdą kulturą wynosił 6 dni.

Każdą kulturę zawierającą odmienną skrobię odnawiano przez przeszczepianie na nowe identyczne podłoże co 24 godziny, a przed przeszczepieniem dokonywano pomiarów ilościowych wymoczków w 1 ml. W miarę możliwości starano się utrzymywać czas przeszczepień, stwierdzono bowiem regularność podziału wymoczków co 24 godziny.

Wyniki pomiarów ilościowych koncentracji wymoczków w poszczególnych kulturach zawarte są w tabeli I; ilustruje je również wykres 1 i 2.

Z analizy danych jakie zawiera tabela, wynika, że najwyższą koncentrację wymoczków otrzymano w kulturze zawierającej skrobię z jęczmienia i soi. Prawie jednakową ilość wymoczków zawierają kultury ze skrobią żyta i pszenicy, najmniejszą — ze skrobią ryżu i ziemniaka. W doświadczeniu wykonanym ze skrobią kukurydzy uzyskano wynik negatywny.

Bardzo interesująco przedstawia się analiza koncentracji wymoczków w poszczególnych kulturach i poszczególnych dniach hodowli. W kulturze zawierającej skrobię z jęczmienia koncentracja wymoczków ulega wahaniom, których przyczyna tkwi prawdopodobnie w niejednoczesnym podziale wymoczków. W kulturach zawierających skrobię żyta ilość wymoczków ulega również wahaniom, ale ogólnie można powiedzieć, że utrzymuje się ona na dość

Tabela I

Skrobia nasion	Ilość wymoczków w 1 ml						Przeciętna ilość wymo- czków w 1 ml	U w a g i
	czas hodowli w dniach							
	1	2	3	4	5	6		
Jęczmienia	36.000	40.000	39.000	42.000	44.000	42.000	40.500	
Żyta	31.000	31.000	35.000	36.000	34.000	30.000	32.800	
Pszenicy	36.000	38.000	31.000	29.000	28.000	30.000	32.000	
Ziemniaka	33.000	22.000	24.000	13.000	9.000	10.000	10.660	średnia z 3 osta- tnich dni
Soi	36.000	35.000	42.000	47.000	46.000	43.000	41.500	
Ryżu	22.000	19.000	12.000	10.000	11.000	10.000	10.500	średnia z 3 osta- tnich dni
Kukurydzy	38.000	37.000	39.000	30.000	22.000	—	—	

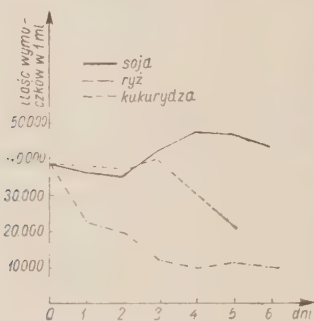
Ilość wymoczków w kulturach, zawierających różną skrobię

Tabela II

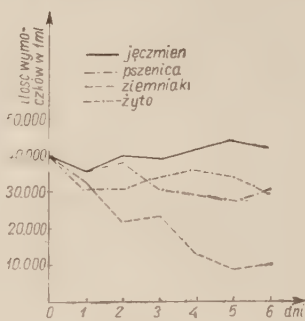
Skrobia	Czas hodowli w dniach											
	1			2			3			4		
	pH	p	k	pH	p	k	pH	p	k	pH	p	k
	pH	p	k	pH	p	k	pH	p	k	pH	p	k
Jęczmienia	7,5		7	7,5		7	7,5		7	7,5		7
Żyta	7		6,5	7		6,5	7		6,5	7		6
Pszonicy	7		6,5	7		6,5	7		6,5	7		6,5
Ziemniaka	7		6,5*	7		6,5	7		6,5	7		6
Soi	7,5		7	7,5		7	7,5		7	7,5		7
Ryżu	7,5		7	7,5		7	7,5		7	7		6
Kukurydzy	7		6,5	7		6,5	7		6,5	7		7

Wartość pH oznaczona w czasie hodowli wymoczków

wyrównanym poziomie, niższym jednakże od poziomu wyjściowego. To samo można powiedzieć o kulturze zawierającej skrobię pszenicy. Zupełnie inaczej, w porównaniu z poprzednimi kulturami, przedstawia się ilość wymoczków w kulturze zawierającej skrobię



Wykres 1



Wykres 2

ziemniaka. Począwszy od pierwszego dnia daje się zauważyć spadek ilościowy wymoczków, który jest szczególnie duży w czwartym dniu hodowli.

Wykorzystanie skrobi ziemniaczanej wiązać należy z wielkością ziarenek. Różnice w wielkości ziarenek skrobi ziemniaczanej są bardzo znaczne. Według dokonanych pomiarów wielkość ich waha się w granicach od 12 do 120 mikronów. Dlatego tylko mniejsze z nich mogą być wykorzystane z podłoża przez *Entodinium longinucleatum*, większe zaś w dużej ilości pozostają w podłożu. Drugą przyczyną może być wyczerpanie w podłożu skrobi jęczmienia. Ta ostatnia interpretacja byłaby najsluszniejsza w stosunku do wymoczków w kulturze, zawierającej skrobię kukurydzy. Stały, codzienny spadek ilości wymoczków w tej kulturze świadczyłby o tym, że wymoczki ginęły z głodu. Utrzymywanie się wymoczków przy życiu w ciągu pięciu dni daje również podstawę do przypuszczenia, że skrobia kukurydzy, a prawdopodobnie i towarzyszące jej białko, nie odpowiadają wymaganiom, jakie mają wymoczki. Najwyższą koncentrację wymoczków otrzymano przy odżywianiu skrobią soi. W ciągu pierwszych dwóch dni odżywiania skrobią soi daje się stwierdzić nieznaczny spadek, a największą liczebność osiągają wymoczki w tej kulturze w czwartym dniu hodowli.

Ilość wymoczków w kulturze, zawierającej skrobię z ryżu, charakteryzuje ciągły spadek, który podobny jest do spadku liczebności tych organizmów w kulturze, zawierającej skrobię ziemniaka. Inter-

pretacja wyników hodowli w tej kulturze natrafia na trudności, bowiem wielkość ziarenek skrobi ryżu jest najmniejsza w porównaniu z ziarnami skrobi innych roślin. Nasuwa się przypuszczenie, aby przyczynowego zjawiska spadku ilości wymoczków doszukiwać się w składzie aminokwasów białka zawartego w ryżu, ale brak jest w tej chwili na to dowodów.

Ogólnie można powiedzieć, że organizm *Entodinium longinucleatum* najlepiej rozwija się po dodaniu do podłoża płynnego skrobi z nasion soi i jęczmienia.

W dalszym poszukiwaniu przyczyn wzrostu czy też spadku liczebności wymoczków w poszczególnych kulturach zwrócono uwagę na pH podłoża i zmiany, jakim ono ulega w 24 godzinnych odcinkach czasu. Dane, jakie zebrano dla każdej kultury, ilustruje tabela II.

Wychodząc z założenia, że w kulturach obok *Entodinium longinucleatum* znajdowała się znaczna ilość bakterii, przewidywano możliwość zmian pH w podłożu, spowodowanych przez ten czynnik. W niektórych przypadkach mogło to być przyczyną spadku liczebności wymoczków. Z analizy danych, zawartych w tabeli, nie udaje się znaleźć pod tym względem żadnych zależności. Różnice pH podłoża mierzone co 24 godziny nie wykazują znacznych rozpiętości i dadzą się zamknąć w granicach 1 — 0,5, ale zawsze odchyłone są w stronę kwaśną w stosunku do pH początkowego. O liczebności wymoczków w hodowli in vitro decyduje z pewnością nie tylko skrobia i pH, ale także i inne czynniki, dlatego też trudno jest zinterpretować powyższe wyniki.

Obok tych zasadniczych doświadczeń, w których pokarmem węglowodanowym wymoczków była skrobia, przeprowadzono szereg doświadczeń orientacyjnych, pozwalających stwierdzić, czy *Entodinium longinucleatum* może odżywiać się zielonymi częściami roślin bez dodatku skrobi. Doświadczenia te dały wyniki negatywne. Natomiast w tych warunkach utrzymywały się przy życiu przez kilka dni organizmy, należące do *Isotricha*. Liczne próby hodowli innych organizmów na podłożu płynnym, utworzonym z soku żwacza i skrobi jęczmiennej wykazały, że w takich warunkach dobrze rozwijały się oprócz *Entodinium longinucleatum* osobniki oznaczone jako: *Entodinium caudatum*, *Entodinium simplex**, *Entodinium nanellum*,

* Wg Poljanskiego i Streikowa (7) *Entodinium simplex* należy raczej traktować jako odmianę *Entodinium caudatum*.

Eudiplodinium maggii i *Eudiplodinium affine*. Obserwacje mikroskopowe tych organizmów, dokonywane po kilkuminutowym przesczepieniu ich na nowe podłoże ze skrobią, wykazywały tak znaczną ilość ziarenek skrobi we wnętrzu, że przesłaniały one całkowicie elementy morfologiczne.

D y s k u s j a

Entodinium longinucleatum należy uważać za organizm silnie wyspecjalizowany, o czym świadczy jego miejsce występowania. Pomyślnie wyniki hodowli przy odżywianiu skrobią a negatywne wyniki przy odżywianiu seradelą i koniczyną pozwalają wnioskować, że źródłem energii dla tego organizmu musi być przede wszystkim skrobia. Różne wyniki ilościowe w poszczególnych kulturach (Tabela I) zmuszają do poszukiwania przyczyn nie tylko w wielkości ziarenek skrobi ale i w składzie aminokwasowym białek, które znajdowały się obok użytej skrobi. Skrobia w ziarnach zbóż złożona jest jako materiał zapasowy w komórkach bielma, w których obok tego składnika znajduje się białko i witaminy. Na podstawie danych, jakie podaje Klein (6) w odniesieniu do składu aminokwasowego białek roślin zbożowych, można by przewidywać, że brak niektórych aminokwasów był jedną z przyczyn niepowodzenia hodowli z kukurydzą i niskiego poziomu wymoczków w kulturze ze skrobią ryżową. Prace następne powinny uzupełnić tę lukę w interpretacji.

Organizm użyty w doświadczeniu, wchodzący w skład grupy *Entodiniomorpha*, jest organizmem specyficznym, a więc i jego wymagania fizjologiczne muszą być specyficzne. W pracy niniejszej określono jedynie zdolność wykorzystania skrobi różnych roślin przez *Entodinium longinucleatum*. W interpretacji otrzymanych wyników napotkano na duże trudności, z tego względu, że dostarczenie zwierzęciu węglowodanów nie rozwiązuje zagadnienia odżywiania się tego organizmu, a łączyć go należy z odżywianiem białkowym i z dostarczeniem dodatkowych składników jakimi są witaminy. Ponieważ brak jest w literaturze danych co do wymagań, jakie mają *Entodiniomorpha* pod względem białka i witamin, to tym samym uniemożliwia to szerszą interpretację, a otrzymane wyniki należy uważać jako orientacyjne.

Pracę niniejszą należałoby uważać jako pierwszą z cyklu tych, które chociaż w przybliżeniu pozwolą rozwiązać skomplikowane stosunki między przeżuwaczem a wymoczkami i bakteriami i wza-

jemnej zależności tych organizmów. Tych kilka wyników, ilustrujących zdolność wykorzystania skrobi różnych roślin przez *Entodinium longinucleatum*, nie rozwiązuje wprawdzie zagadnienia zdolności wykorzystania innych węglowodanów, ale ustalona metodyka hodowli tych wyspecjalizowanych organizmów daje podstawy do podjęcia dalszych prac w tym kierunku. Wartość ustalonej metodyki potwierdza fakt, że czystą kulturę tych wymoczków, stosując 24 godzinne przeszczepianie, prowadzono przez 30 dni utrzymując wysoką koncentrację tych organizmów w 1 ml. Z danych, zawartych w tabeli I wynika, że największą ilość wymoczków otrzymano w kulturze, zawierającej skrobię z soi (41.500), podczas gdy Dogiel (2) w żwaczu zwierząt rzeźnych znajdował 43.000 — 51.600. Wynika więc z tego, że w kulturach in vitro dobór skrobi dla organizmu *Entodinium longinucleatum* był odpowiedni.

Z porównania zaś ilości wymoczków otrzymanych w wyniku tej pracy z ilością jaką otrzymał w hodowlach in vitro Hungate (2 do 5 tysięcy w 1 ml) wynika, że warunki hodowli *Entodinium longinucleatum* były znacznie korzystniejsze i bardziej zbliżone do naturalnych niż te, w których hodował Hungate *Eudiplodinium neglectum*.

Panu docentowi doktorowi Marianowi Rybickiemu składam serdeczne podziękowanie za temat, pomoc i wskazówki, jakich udzielał mi w czasie wykonywania pracy.

Wnioski

1. *Entodinium longinucleatum* jako źródło węgla głównie użytkuje skrobię, a prawdopodobnie nie zużytkowuje celulozy.
2. Zdolność zużywania przez ten organizm skrobi różnych roślin można by uszeregować następująco: soja, jęczmień, żyto, pszenica, ziemniaki, ryż.

Adres autorki:

Instytut Zoologiczny U. W.

Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 26/28

LITERATURA

1. Dogiel V. — Monographie der Familie *Ophryoscolecidae*. Archiv für Protistenkunde. Bd. 59. Jena, 1927.
2. Dogiel V., Winogradowa-Fiedorowa T. — Über die Zahl der Infusorien im Wiederkäuermagen. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Bd. 112 — Originale. 1929.
3. Dogiel W. A. — Obszczaja protistologija. Gosudarstwiennoje Izdatielstwo „Sowietskaja Nauka“, Moskwa, 1951.
4. Hungate R. E. — The culture of *Eudiplodinium neglectum* with experiments on the digestion of cellulose. Biological Bulletin. 83, 3. 1942.
5. Hungate R. E. — Further experiments on cellulose digestion by the *Protozoa* in the rumen of cattle. Biological Bulletin. 84, 2. 1943.
6. Klein G. — Handbuch der Pflanzenanalyse. Bd. IV, Spezielle Analyse, Teil III, Wien 1933.
7. Poljansky G., Strelkow A. — Étude expérimentale sur la variabilité de quelques Ophryoscolécidés. Archives de zoologie expérimentale et générale. LXXV, 80, 1938.
8. Westphal A. — Ein Züchtungsverfahren für die Wiederkäuerinfusorien und dessen Ergebnisse für die Frage nach der Bedeutung der Infusorien für den Wirt. Zoologischer Anzeiger. VII. Suppl. Hamburg, 1934.
9. Weineck E. — Die Celluloseverdauung bei den Ciliaten des Wiederkäuermagens. Archiv für Protistenkunde. Bd. 82. Jena, 1934.

РЕЗЮМЕ

Настоящий труд устанавливает методику выращивания организмов принадлежащих к *Entodiniomorpha*, приспособившихся к существованию в рубце. Чистые культуры *Entodinium longinucleatum* Dog. были разводимы в колбах, ёмкостью в 50 мл. В качестве питательной среды употреблялся сок рубца стерилизованный в аппарате Коха и тщательно фильтрованный. К 10 мл жидкой части питательной среды добавлялось 60 мг крахмала и 16 мг сухого содержимого рубца, просеянного сквозь шёлковый газ. В изготовленную таким образом питательную среду было введено 10 мл эмульсии инфузорий исходных культур с ячменным крахмалом. Чтобы удалить кислород и регулировать pH, культура была насыщаема в течение 15 минут углекислотой при температуре 38 — 40°. После этого колбу плотно закупоривали резиновой пробкой и инкубировали инфузории в температуре 38 — 40°. Культуры насаждались каждые 24 часа и каждый раз подсчитывалось количество инфузорий в 1 мл.

Количество инфузорий, обнаруженных в отдельных днях инкубации и в отдельных культурах, очень различно, что иллюстрирует табель I и диаграммы 1 и 2.

Самое большое количество инфузорий было получено в культуре с крахмалом из семян сои (41500). Приблизительно такое же количество инфузорий было получено в культуре, содержащей ячменный крахмал (40500). В прочих культурах инфузорий было уже меньше; негативным же надо считать результат, который дала культура, содержащая кукурузный крахмал. Интерпретация таких результатов — дело не лёгкое, так как *Entodinium longinucleatum*, как организм специфический для рубца жвачного, должен иметь специфические потребности не только в отношении углеводов, но также в отношении белка и витаминов что в настоящей работе не было учтено.

Пробные опыты, в которых вместо крахмала было добавлено по 16 мг сухого клевера или сераделлы, дали негативные ре-

зультаты. На этом основании можно было бы предполагать, что *Entodinium longinucleatum* не способен использовать зеленые части растений, что надо объяснять недостатком целлюлазы. Следует из этого, что источником углеводов является для этого организма прежде всего крахмал, а быть может и другие углеводы.

В объяснении причин результатов принято во внимание также и рН, которое было исследовано немедленно после приготовления культуры и спустя 24 часа. Установлено незначительное снижение рН в направлении кислотности в пределах 1 — 0,5. Результаты измерений представлены в табели II. Количественные итоги культуры инфузорий *in vitro* схожи с теми, которые получил Догель у убойных животных, что указывало бы на то, что примененная методика была правильна.

SUMMARY

The present work lays down methods of culturing specialized rumen organisms which belong to *Entodiniomorpha*. Pure cultures of *Entodinium longinucleatum* Dog. were made in flasks of 50 ml. Rumen juice, sterilized in the Koch apparatus and thoroughly distilled, was used as liquid substratum. To 10 ml of liquid part of the medium 60 mg of starch and 16 mg of dry rumen content sifted through silk gauze were added. The medium thus prepared was inoculated into 10 ml of emulsion of infusoria from the starting cultures in which barely starch was used. For deoxidation and pH regulation the cultures were saturated with carbon dioxide for 15 minutes at a temperature of 38° to 40°. Afterwards the flask was tightly shut with a rubber stopper and the infusoria were incubated at a temperature of 38° to 40°. The cultures were transplanted every 24 hours and the number of infusoria in one ml counted each time.

The number of infusoria found in every culture every day during the incubation varies greatly and is illustrated in Table I, Diagram 1 and 2.

The largest number of infusoria was obtained in the culture where starch of soybean was used (41.500). A large number of infusoria was also obtained in the culture containing barley starch (40.500). In the other cultures fewer infusoria were obtained while the culture containing maize starch must be considered as a failure.

The interpretation of these results is difficult for *Entodinium longinucleatum*, as an organism specific for the rumen of the *Ruminantia*, must have specific requirements not only with respect to carbohydrates but also with respect to protein and vitamins and this has not been taken into account in this work.

Negative results were obtained in test experiments where in place of starch clover and seradella in doses of 16 mg were added. That is why it could be supposed that *Entodinium longinucleatum* is probably not able to exploit green parts of plants, which should be referred to lack of cellulase. This implies that starch first of all and perhaps other carbohydrates as well are a source of carbohydrates for this organism.

In the interpretation of the reasons for the results obtained also pH was taken into account. This was examined immediately after the culture was made and 24 hours after. A slight lowering of pH towards acidity within 1 to 0.5 was stated and the results of these measurements are put together in Table II.

Numerically the results of the in vitro culture of infusoria approximate those obtained by Dogiel in live stock and this could suggest that the methods of culturing were right.

Z Zakładu Parazytologii Polskiej Akademii Nauk
Kierownik: prof. dr n. Witold Stefański, Członek Korespondent PAN
oraz z Kliniki Chorób Wewnętrznych Wydziału Wet. SGGW
Kierownik: doc. dr Feliks Nagórski

Wiesław ŚLUSARSKI, Kazimierz MARKIEWICZ
i Witold STEFAŃSKI

**Nowy przypadek dermatitis verminosa u psa spowodowanej inwazją
larw *Rhabditis strongyloides* Schneider, 1866.**

Новый случай dermatitis verminosa собаки вызванный ин-
вазией личинок *Rhabditis strongyloides* Schneider, 1866.

Sur un cas de dermatite vermineuse chez le chien provoquée par
l'invasion des larves *Rhabditis strongyloides* Schneider, 1866.

9 lutego 1954 przeprowadzono do Kliniki Chorób Wewnętrznych
Wydziału Weterynaryjnego SGGW sukę rasy bokser w wieku oko-
ło 15 miesięcy z wyraźnymi wyłysieniami na skórze.

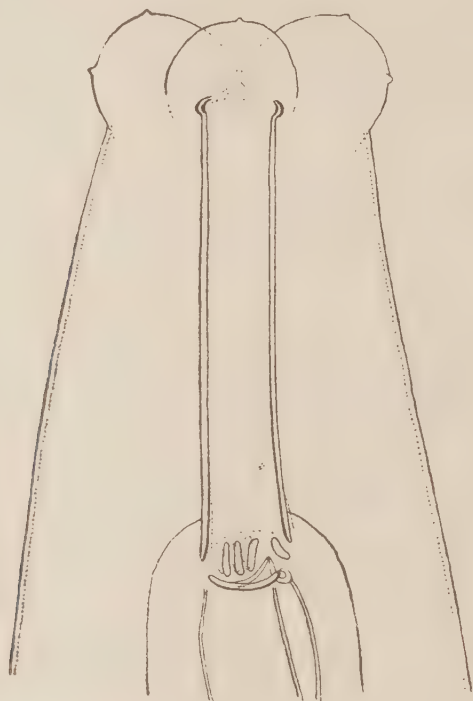
Z wywiadu wynika, że pies przybłąkał się do właściciela przed
kilkunastu dniami. Stan odżywienia i utrzymania względnie dobry.
Temperatura wewnętrzna i postawa prawidłowe, apetyt wzmożony.
Tętno i oddechy normalne. Węzły chłonne przedłopatkowe obrzękłe,
powiększone do wielkości orzecha włoskiego, węzły chłonne podko-
lanowe również obrzękłe, wielkości śliwki.

Wygląd gruczołów mlecznych przemawia za przebytą ciążą i po-
rodem przed 6 — 8 tygodniami.

Zmiany na skórze cechują się rozległymi wyłysieniami na koń-
czynach przednich i tylnych, bokach szyi, podbrzuszu i bokach cia-
ła, zwłaszcza skóra w okolicy nadgarstka i palców kończyn przed-
nich całkowicie pozbawiona włosów, znacznie zgrubiała. Elastycz-
ność całej skóry zmniejszona, lekki świąd.

W zeszkrobinach, pobranych ze zmienionych miejsc skóry, stwierdzono liczne larwy nicieni.

Po przeprowadzeniu zwykłych badań klinicznych pies został podany obserwacji w ciągu 16 dni. W okresie tym stwierdzono dalsze,



Rys. 1. *Rhabditis strongyloides*, okolica torebki gębowej wraz z „zębami”. —
Région de la capsule buccale avec „les dents“.

choć nieznaczne, rozszerzanie się istniejących zmian na skórze i pojawienie się nowych wyłysień. Wielokrotne badania mikroskopowe zmienionej skóry wykazały obecność stwierdzonych już poprzednio rabditoidalnych larw.

Podobne przypadki zapalenia skóry u psów, a nawet u koni (Salhoff, 1937) i bydła (Rhode i współpr., 1953), spowodowane rabditoidalnymi larwami nicieni, opisywane były już niejednokrotnie (Stefański, 1953), jednakże dotychczas tylko w trzech przypadkach udało się określić przynależność gatunkową tych larw i to drogą pośrednią, tj. przez zbadanie ściółki, w której stwierdzono formy dojrzałe. Na uwagę zasługuje, że we wszystkich przypadkach,

w których udało się określić pasożyty zarówno u psa jak i u bydła zapalenie skóry zostało wywołane przez ten sam gatunek nicienia — *Rhabditis strongyloides**.

W naszym przypadku udało się bezpośrednio wyhodować formy dojrzałe z pasożytujących larw metodą, którą jeden z autorów (Stefański) używa dla szybkiego rozmnożenia nicieni z rodzaju *Rhabditis*, żyjących w detritusie lub nawozie zwierzęcym.

Pobrane ze zmienionych miejsc skóry psa zaskrobiny kładziono do płytki Petriego wyłożonej na dnie wilgotną bibułą, po czym po dodaniu kawałka surowego mięsa przykrywano kulturkę drugą płytką. W temperaturze pokojowej larwy dochodziły przeciętnie do dojrzałości płciowej w ciągu 11 dni, a po upływie dalszych paru dni rozmnażały się dalej w wielkiej liczbie. Tego rodzaju kulturki można było utrzymywać z łatwością w ciągu szeregu miesięcy, dodając na miejsce przegniłego już kawałka mięsa, mięso świeże. Stwierdzono, że larwy te odznaczają się dużą wytrzymałością na wysychanie. Stare, wyschnięte kulturki, zwilżone po paru miesiącach, po dodaniu kawałka mięsa wracały szybko do pierwotnego stanu, wykazując liczne larwy i formy dojrzałe.

Obfity materiał pozwolił na określenie nicieni, otrzymanych drogą kultury jako *Rhabditis strongyloides* Schneider, 1866. Ponieważ gatunek ten spotykany w kompoście, jak to wynika z opisu Raiter'a (1928) i Völk'a (1950), odznacza się dużą zmiennością, wydaje się wskazane szczegółowsze opisanie formy pasożytnej, takiej jaką otrzymaliśmy w kulturkach.

Rhabditis strongyloides Schneider, 1866

Samica. Długość ciała ($n = 12$) = 1,2 mm (1,11 — 1,26); szerokość ciała 0,11 (0,10 — 0,12); długość gardzieli 0,20 (0,19 — 0,20); długość ogona 0,04 (0,04 — 0,04); odległość szpary sromowej od przedniego końca 0,68 (0,62 — 0,72); jaja 0,058.

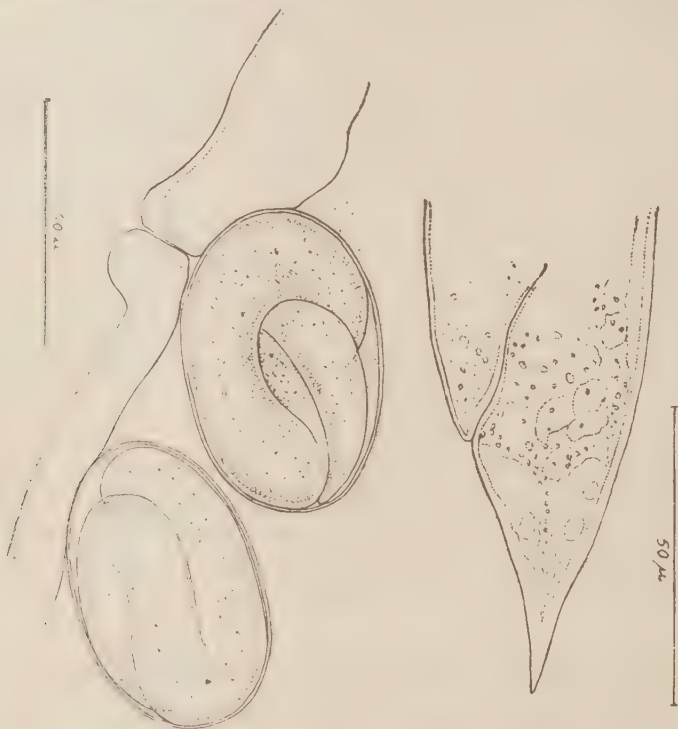
Współczynniki de Mana przedstawiają się następująco:

$a = 10,61$ (10,30—11,13); $b = 6$ (5,7—6,1); $c = 28,56$ (27,1—28).

* W przypadku Hayes'a (1953) autor nie mówi wyraźnie czy w zeskrobiniach skóry psa wysłanych do określenia nicieni te ostatnie występowały w postaci larwalnej czy dojrzałej. Wagner i Bauer (1953) nie są pewni czy znalezione w ściółce nicienie należy zaliczyć do *Rh. teres* czy do *Rh. strongyloides*, jednakże zaznaczają, że szczecinki i układ brodawek płciowych był identyczny do układu cechującego *Rh. strongyloides*.

Samiec. Długość ciała 1,00 mm (0,90 — 1,22); szerokość ciała 0,04 (0,03 — 0,03); długość gardzieli 0,20 (0,19 — 0,20); długość ogona 0,04 (0,04 — 0,04); $a = 20,5$ (19,4 — 23,6); $b = 5,5$ (5,04 — 6,05); $c = 25,8$ (23,08 — 29,6).

Kształt ciała dosyć krępy. Okolica wargowa wyodrębniona od reszty ciała. Wargi wolne, nie zrosnięte. Torebka gębowa walcowata

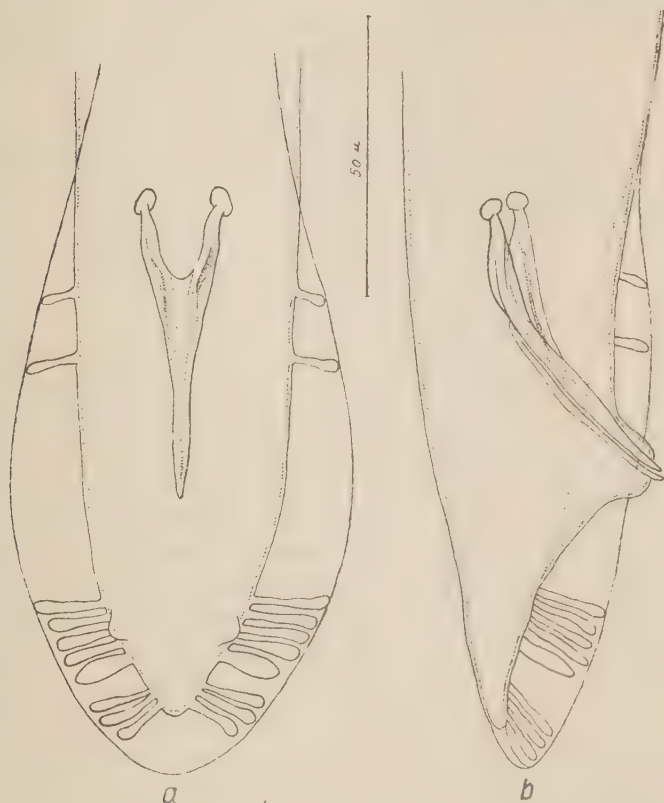


Rys. 2, 3. Rys. 2. *Rhabditis strongyloides*, okolica szpary sromowej. — Région de la vulve. Rys. 3. *Rhabditis strongyloides*, okolica ogonowa samicy. — Région caudale de la femelle.

długości 0,029 (0,027 — 0,031) mm i szerokości 0,0039 (0,003 — 0,004) u samicy. U samca odpowiednie wymiary przedstawiają się następująco: długość torebki 0,027 (0,024 — 0,029) przy szerokości 0,004 (0,0038 — 0,0047) mm.

Osche (1952) w swojej pracy nad systematyką i filogenezą rodzaju *Rhabditis* kładzie duży nacisk na wyodrębnioną przez niego część, zawartą pomiędzy właściwą torebką gębową i światłem gar-

dzieli. Powyższa część — metastoma — występuje u ogromnej większości gatunków rodzaju *Rhabditis*, przy czym u wielu gatunków osadzone są w tej części oskórkowe twory w kształcie kolców lub



Rys. 4. Okolica ogonowa samca *Rhabditis strongyloides*. — Région caudale du mâle. a. widziana od strony brzusznej — vue ventrale; b. od strony bocznej — vue laterale.

zębów. Podobne twory obserwowali już inni autorzy (szczególnie Sachs, 1950), jednakże wnikliwą analizę ich rozmieszczenia i znaczenie dla systematyki przeprowadził dopiero Osche (1952). U *R. strongyloides* Schneider występują w każdym sektorze metastomy po trzy pałeczkowate, jednakowej wielkości, twory osadzone na tym samym poziomie. Gardziel, o budowie typowej

dla wszystkich gatunków rodzaju *Rhabditis*, zaopatrzona jest w dobrze rozwinięte tylne rozszerzenie gardzielowe. Gardziel nie tworzy „mankieta“, to znaczy nie rozciąga się powyżej metastomy.

Ogon krótki, stożkowaty. U niektórych osobników od połowy długości ogona wyodrębnia się nieco węższa część końcowa. Koniec ogona jest mniej lub bardziej ostry, często przybiera kształt igły, jak to widoczne jest na rysunku 3 znanego dzieła Chitwood'a (1950).



Rys. 5. *Rhabditis strongyloides*, szczecinki i narząd dodatkowy widziane z boku. — Spicules et gubernacle, vue du côté.

Szpara sromowa otoczona uwydatnionymi wargami umieszczona jest nieznacznie lecz wyraźnie poza środkiem ciała [$V = 57\%$ ($56\%—59,2\%$)]. W warunkach sztucznej hodowli jaja składane są z wykształconą już larwą.

Decydujący zazwyczaj o przynależności gatunkowej rodzaju *Rhabditis* samiec nie wykazywał tej zmienności w rozmieszczeniu brodawek przed- i zaodbytowych, które przypisują mu Raiter (1928) i Völkl (1950), a mianowicie u 15 zbadanych dokładnie samców wyróżnić się dały 3 grupy brodawek: I grupa złożona z jednej pary brodawek przedodbytowych, II grupa złożona z 5 brodawek i III z 3 brodawek. Występowały natomiast różnice w kształcie i długości samych brodawek. W szczególności 5 para brodawek była często

znacznie grubsza od pozostałych, lecz zato krótsza, a przez to nie dochodziła do krawędzi torebki kopulacyjnej. Również w III grupie brodawek tylko brodawka środkowa dosięga krawędzi torebki kopulacyjnej, natomiast dwie pozostałe są zwykle krótsze. Wynika stąd, że różnice w długości i grubości brodawek nie mogą stanowić podstawy do odróżnienia *R. strongyloides* od *R. teres* A. Schneider 1866. Torebka kopulacyjna jest otwarta i obejmuje całkowicie koniec ogona (typ pólodera).

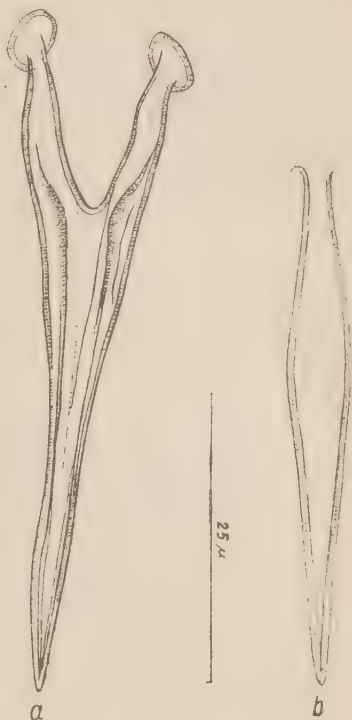
Charakterystyczne dla tej grupy gatunków *Rhabditis* szczecinki są zrośnięte na przestrzeni $3/4$ długości. Długość ich wynosi $0,056$ mm ($0,054—0,059$) $n = 16$.

Narząd dodatkowy (gubernaculum) długości $0,047—0,048$ mm jest na końcu haczykowaty, zakrzywiony.

Korzystając z łatwości hodowania opisanych nicieni dokonano szeregu prób zarażania larwami myszek i psa. Polewano więc psa i mysz wypłuczynami hodowli na skórę ostrzyżoną i owłosioną, nakładano zeszkrobiny zawierające larwy nicieni na skórę zdrowego psa pod przylepcem; próby te jednak skończyły się niepowodzeniem. Również nie dały wyników próby przeniesienia larw na inne psy przez kontakt bezpośredni. Należy zaznaczyć, że próby Wagner'a i Bauer'a (1953) zarażenia psów i chomika larwami *R. strongyloides*, pochodzącymi z zeszkrobin skóry zarażonego chomika, skończyły się niepowodzeniem.

Należy przypuszczać, że pies, a zwłaszcza karmiąca suka, przebywająca dłużej na zarażonej przez nicienie ściółce, zaraża się w okresie karmienia. Larwy jednak aby osiągnąć dojrzałość płciową muszą dostać się z powrotem na przegniłą ściółkę. W skórze zwierzęcia larwy nie osiągają dojrzałości płciowej. Należy stwierdzić, że nicienie w stadium larwalnym mogą przebywać na skórze psa przez dłuższy czas, gdyż larwy te obserwowano w ciągu 16 dni pobytu psa w klinice, a stwierdzono je ponownie po dalszych 2-tygodniach pobytu u właściciela, w warunkach wyłączających dalsze zarażenie.

Biorąc pod uwagę, że jak to już wspomnieliśmy, we wszystkich, bardzo zresztą jeszcze nielicznych przypadkach, kiedy udało się określić przynależność gatunkową larw, skórnym pasożytem okazywały się larwy *Rhabditis strongyloides* Schneider, podczas gdy w nawozie i przegniłych substancjach organicznych występują liczne inne gatunki z rodzaju *Rhabditis*, należy przypuszczać że *R. strongyloides*



Rys. 6. *Rhabditis strongyloides*; a — szczecinki widziane od strony brzusznej; b — narząd dodatkowy od strony brzusznej. a — spicules et b — gubernacle, vue du côté ventrale.

jest gatunkiem najlepiej przystosowanym do warunkowego pasożytowania w skórze kręgowców.

Pies leczony był metodą Demianowicza (tiosiarczan sodu i kwas solny). Zabieg powtórzono trzykrotnie w odstępach jednodniowych. W wyniku kuracji skóra zaczęła porastać nowym włosiem.

Po upływie 2 tygodni psa doprowadzono ponownie do kliniki z objawami guzkowatych wykwitów skóry i umiarkowanym swądem. W zmienionych miejscach stwierdzono ponownie larwy. Powtórne zastosowanie tych samych zabiegów okazało się skuteczną, a w każdym razie przeprowadzone po upływie miesiąca badania kontrolne nie wykazały nawrotu schorzenia.

Adres autorów:

Zakład Parazytologii Polskiej Akademii Nauk
Warszawa, ul. Pasteura 3

LITERATURA

1. Chandler A. C. — *Diploscapter coronata* as a facultative parasite of Man, with a general review of vertebrate parasitism by rhabditoid worms. *Parasitology*, 30, 1938.
2. Chitwood B. G. — The association of *Rhabditis strongyloides* with dermatitis in dogs. *N. Amer. Vet.* 13, 1932.
3. Chitwood B. G. and Chitwood A. G. — An Introduction to Nematodology. Section I, I — VIII, 1950.
4. Hayes J. E. — Nematode dermatitis in the dog caused by *Rhabditis strongyloides*. *N. Amer. Vet.* 34, 8, 1953.
5. Heinrich und Schuchman — Beitrag zur Kenntnis der durch Rundwürmer erzeugten Dermatosen bei Hunden und Pferden. *Monatschr. f. prakt. Tierheilk.* 34, 1924.
6. Hellebrand L. — Niezwykły wypadek zapalenia skóry u psa, wywołany przez larwy obleńców. *Przegląd Weter.* 37, 6, 1924.
7. Kreis H. A. and Faust E. C. — Two new Species of *Rhabditis* (*Rhabditis macrocerca* and *R. clavipapillata*) associated with dogs and monkeys in experimental *Strongyloides* studies. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 52, 1933.
8. Raiter M. — Zur Systematik und Ökologie der zweigeschlechtlichen Rhabditiden. *Arb. Zool. Inst. Innsbruck.* 3, 4, 1928.
9. Rhode E. A., Jasper D. E., Baker N. F., Douglas J. R. — The occurrence of *Rhabditis dermatitis* in cattle. *N. Amer. Vet.* 34, 9, 1953.
10. Stefański W. — *Rhabditis gingivalis* sp. n. parasite trouvé dans un granulome de la gencive chez un cheval. *Acta Parasit. Polon.* I, 13, 1953.
11. Völkl J. — Die Nematoden der Regenwürmer und der aasbesuchenden Käfer. *Zool. Jahrbücher (Syst.)*, 79, 1950.

РЕЗЮМЕ

У суки, доставленной в клинику внутренних болезней Ветеринарного Факультета Главной Сельско-Хозяйственной Школы в Варшаве, констатировано обширные депилиации на передних и задних конечностях, по бокам шеи, на брюшной поверхности и по бокам тела. Особенно кожа в области запястья и пальцев передних конечностей была совершенно лишена шерсти и очень утолщена. Собака приболудилась по сообщению её хозяина больше десяти дней. Наружный вид молочных желёз указывал на прошедшую беременность и роды 6 — 8 недель тому назад. В соскобах с изменённой кожи найдены многочисленные личинки нематод.

В течении 16 дней пребывания собаки в клинике неоднократно микроскопическое исследование поражённой кожи показывало присутствие тех же личинок рабдитоидального типа. С целью более точного определения принадлежности личинок к определённому виду нематод соскоб с изменённой кожи помещался в чашку Петри выложенной внутри влажной промокательной бумагой, после чего в чашку клался кусочек сырого мяса и культура прикрывалась второй чашкой. В комнатной температуре личинки в течении 11 дней достигали половой зрелости, в течении же нескольких следующих дней интенсивно размножались. Эти нематоды отличаются боьшой резистентностью на высыхание. Даже через несколько месяцев их размножение может быть возобновлено прибавкой влаги и кусочка мяса в культуру. Богатый материал позволил определить нематоды полученные в культуре как *Rhabditis strongyloides* Schneider, 1866.

Принимая во внимание боьшую изменчивость этого вида, на которую обращают внимание авторы Райтер (Raiter, 1928) и Фёлк (Völkl, 1950), в работе дано подробное описание полученных нематод. Собаку лечили по методу Демьяновича (тиосеристый натрий + соляная кислота). Процедуры повторялись три раза через каждый день. Вследствии лечения кожа начала от-

растать новой шерстью. Через 2 недели собака была снова доставлена в клинику. В некоторых местах шкуры констатировано узолки и умеренный зуд. В поражённых местах снова были обнаружены немногие личинки. Повторение курса лечения дало хорошие результаты. Исходя из того, что собака пребывала у хозяина в условиях исключающих новую инвазию паразитов, можно принять что личинки *Rhabditis strongyloides* могут пребывать в коже в течении месяца, а возможно, что и значительно дольше.

Предпринятые попытки заражения белых мышей и собак личинками этих нематод не привели к положительным результатам, как это впрочем происходило и в опытах Вагнера и Бауэра (1953), которые безрезультатно пытались заражать собаки личинками *Rh. strongyloides*, добытыми из кожи хомяка.

На основании тех немногочисленных случаев, когда удалось косвенным путём определить принадлежность личинок к определённом виду причём авторы принимали, что этим видом является *Rhabditis strongyloides* можно предполагать, что из всех сапрофитических нематод этот вид лучше всего приспособлен к паразитированию в коже млекопитающих.

RÉSUMÉ

L'examen d'une chienne amenée à la Clinique Interne de la Faculté Vétérinaire à Varsovie a révélé des depilations étendues sur les membres antérieures et postérieures, le cou, le bas-centre et les côtes. Surtout dans la région du carpe et des doigts des membres antérieures la peau était épaissie considérablement et depourvue des poils.

D'après les renseignements fournis par le propriétaire la chienne fût trouvée égarée quelque dix jours auparavant. A en juger par l'aspect des mamelles la chienne mit bas 6 — 8 semaines auparavant. Dans le produit de raclage effectué à l'endroit où la peau présentait des changements pathologiques se trouvaient de nombreuses larves de nématodes. Pendant la période de 16 jours au cours desquels le chien séjournait à la clinique de nombreux examens microscopiques de la peau à l'endroit où celle-ci présentait des lésions révélèrent l'existence des larves rhabditiformes.

Dans le but de déterminer plus précisément nos parasites le produit de raclage de la peau fût mis dans la boîte de Pétri dont le fond était couvert du papier buvard mouillé. Après avoir ajouté un morceau de viande crue, la boîte fût laissée à la température de la chambre. Au bout de 11 jours en moyenne les larves atteignaient la maturité sexuelle et se multipliaient abondamment à leur tour. Ces nématodes se caractérisent d'une grande résistance à la sécheresse. En effet il suffit d'humecter le papier buvard et ajouter un morceau de viande à la culture desséchée depuis quelques mois pour obtenir de nouveau de nombreux nématodes.

Un riche matériel que nous avons obtenu de cette façon nous a permis de déterminer ces nématodes comme appartenant aux nématodes saprobes *Rhabditis strongyloides* Schneider 1866.

Ayant en vue la grande variabilité de cette espèce signalée par Raiter (1928) et Völkl (1950) nous avons cru utile de donner dans le texte polonais une description détaillée de nématodes élevés par nous dans les boîtes de Pétri.

Le chien fût traité par la méthode de Demianovitch (solution de thiosulfate de soude à 40% + acide chlorhydrique à 10%; trois frictions à l'intervalle d'un jour chacune). La peau est redevenue

élastique et commençait à se couvrir d'un poil frais. Cependant deux semaines après, le chien fût amené de nouveau à la clinique avec les symptômes d'un léger prurit et des papules dans quelques endroits de la peau. A l'endroit des lésions de la peau furent découvertes les mêmes larves de nématodes. Application pour la seconde fois de thiosulfate de soude et de l'acide chlorhydrique guérit définitivement le chien. Il faut supposer que les larves en question, sans aboutir à la maturité sexuelle, peuvent séjourner dans la peau du chien au moins un mois et probablement beaucoup plus longtemps puisque ce chien après le premier traitement se trouvait dans les conditions excluant l'infection nouvelle.

Tous les essais d'infester d'autres chiens et des souris avec les larves de nos nématodes restaient sans succès, comme c'était également le cas avec les essais de Wagner et Bauer (1953).

Dans tous les cas, du reste très rares, où il fût possible de les déterminer par les moyens détournés (examen de la litière des chiens infestés) ces larves appartenaient à l'espèce *Rhabditis strongyloides*. Il est permis donc de supposer que de tous les rhabdites saprophite ce nématode est le mieux adapté à la vie parasitaire dans la peau des mammifères.

Fasciculi:

1. W. Michajłow — Cykl rozwojowy wiciowca *Astasia cyclopis* n. sp.
Цикл развития жгутиконосца *Astasia cyclopis* n. sp.
Developmental cycle of the flagellate *Astasia cyclopis* n. sp.
2. B. Bezubik — Materiały do helmintofauny ptaków wodnych Polski.
Материалы к гельминтофауне водных птиц Польши.
Materials to the helminthofauna of aquatic birds of Poland.
3. M. Wierzbička — Wyniki sztucznego zarażenia *Cyclops vicinus* Ulj.
larwami *Proteocephalus percae* (O. Müller).
Результаты искусственного заражения *Cyclops vicinus* Ulj. личинками
Proteocephalus percae (O. F. Müller).
Results of the artificial invasion of *Cyclops vicinus* Ulj. with larvae of
Proteocephalus percae (O. F. Müller).
4. J. Preibisch — Zmiany anatomopatologiczne wywołane u jelenia (*Cervus elaphus* L.) przez *Wehrdickmansia cervipedis* (Wehr et Dickmans, 1935) Caballero, 1945.
Анатомо-патологические изменения вызванные у оленя (*Cervus elaphus* L.) паразитической нематодой *Wehrdickmansia cervipedis* (Wehr et Dickmans, 1935) Caballero, 1945.
Anatomo-pathological changes caused in *Cervus elaphus* L. by *Wehrdickmansia cervipedis* (Wehr et Dickmans, 1935) Caballero, 1945.
5. S. Patyk — Zarobaczenie przewodu pokarmowego owiec i kóz na Ziemiach Zachodnich.
Гельминты пищеварительного тракта овец и коз.
The helminths in the alimentary tract of sheep and goats.
6. J. Ciemochowska-Mazik — Zdolność wykorzystywania skrobi przez *Entodinium longinucleatum* Dog.
Способность использования крахмала инфузорией *Entodinium longinucleatum* Dog.
The ability of *Entodinium longinucleatum* Dog. to exploit starch.
7. W. Ślusarski, K. Markiewicz i W. Stefański — Nowy przypadek dermatitis verminosa u psa spowodowanej inwazją larw *Rhabditis strongyloides* Schneider 1866.
Новый случай dermatitis verminosa собаки вызванный инвазией личинок *Rhabditis strongyloides* Schneider, 1866.
Sur un cas de dermatite vermineuse chez le chien provoquée par l'invasion des larves *Rhabditis strongyloides* Schneider, 1866.

Cena zł 21,50